H. Lit. P.
194n

H. lit. P.
194 n

Karmarsch, C.

Die polytechnische Schule zu Hannover.

Von

Karl Karmarsch,
erstem Direktor dieser Lehranstalt, korrespondirendem und Ehren-Mitgliede verschiedener gelehrter Gesellschaften und gewerblicher Vereine.

Hannover, 1848.
Im Verlage der Hahn'schen Hofbuchhandlung.

322. B.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Inhalts-Verzeichniß.

		Seite
	Vorerinnerung	1
I.	Verzeichniß des Personals	3
II.	Von den Lehrgegenständen	4
III.	Von der Aufnahme der Schüler und Zuhörer	73
IV.	Von dem Unterrichtsgelde	76
V.	Von den Schulgesetzen	79
VI.	Von der Unterrichts-Ertheilung	82
VII.	Von den Prüfungen, Zeugnissen und Prämien-Ertheilungen	92
	Anhang:	
A.	General-Uebersicht des Schüler-Bestandes der polytechnischen Schule seit ihrer Eröffnung im Jahre 1831.	94—95
B.	Numerischer Bestand der Sammlungen am Ende des Jahres 1847	96

Vorerinnerung.

Mit der im Jahre 1830 zu Hannover als Landesanstalt gegründeten höhern Gewerbeschule sind seit drei Jahren so bedeutende Veränderungen vorgegangen, daß über die gegenwärtige Einrichtung derselben eine neue Mittheilung an das Publikum nöthig geworden ist. Diese Veränderungen haben hauptsächlich in einer ansehnlichen Erweiterung des Unterrichtsplans, durch Hinzufügung von nicht weniger als sieben neuen Lehrkursen zu den früher vorhanden gewesenen, bestanden. Indem hierdurch das Ziel erreicht wurde, der Anstalt neben ihrem ursprünglichen Charakter einer Gewerbeschule auch den einer vollständig ausgestatteten Bau- und Ingenieur-Schule zu ertheilen, hat der bisherige Name derselben aufgehört bezeichnend zu sein, und die Benennung polytechnische Schule ist an die Stelle getreten.

In der, 1844 erschienenen, zweiten Auflage einer Schrift, betitelt: »Die höhere Gewerbeschule zu Hannover« habe ich den damaligen Zustand unserer Lehranstalt ausführlich beschrieben. Es liegt gegenwärtig nicht in meiner Absicht, eine neue Auflage dieser Schrift, mit Wiederholung aller noch jetzt geltenden Theile ihres Inhalts, zu geben; ich will hauptsächlich

diejenigen ganz oder theilweise veränderten Bestimmungen und Einrichtungen zusammenstellen, welche vereinigt als ein Programm der polytechnischen Schule gelten können, und deren Kenntniß für die Zöglinge der Anstalt, so wie für das bei der Schule interessirte Publikum überhaupt, unerläßlich ist.

Wer sich über andere Punkte genau unterrichten will, der findet in meiner oben erwähnten frühern Darstellung (welche in der Hahn'schen Hofbuchhandlung für 18 Ggr. zu haben ist) folgende hierzu dienliche Abschnitte: Über die Nothwendigkeit und Nützlichkeit der technisch-wissenschaftlichen Studien überhaupt; über den speziellen Bestand der verschiedenartigen mit der Schule verbundenen Sammlungen; über die Leitung und äußere Stellung der Anstalt; eine kurzgefaßte Geschichte derselben, nebst Personal-Nachrichten über die gegenwärtigen und früheren Lehrer; einen Rechenschafts-Bericht über die Wirksamkeit und die Erfolge der Schule während der ersten 11 Jahre ihres Bestehens (1831 — 1842); endlich Nachrichten von den niederen Gewerbeschulen des Königreichs Hannover. Überdieß sind jener Schrift Abbildungen des Schulgebäudes beigegeben.

Ich habe von dem Geschichtlichen nichts Anderes hier wieder mitzutheilen nöthig gefunden, als die tabellarische Übersicht der Schüler-Anzahl in den verschiedenen Jahren, fortgeführt bis auf die neueste Zeit; und den allgemeinen numerischen Bestand der Sammlungen im jetzigen Zeitpunkte.

Hannover im Dezember 1847.

K. Karmarsch.

I. Verzeichniß des Personals.

A) Königliche Verwaltungs-Kommission der Gewerbeschulen (als unmittelbare Aufsichts-Behörde).

Dr. Kohlrausch, Ober-Schulrath; Vorsitzender,

Dr. Gruner, Medizinalrath,

B. Hausmann, Baurath,

E. A. Oppermann, Kammer-Rath,

K. Karmarsch, Direktor,

G. W. Glünder, Direktor.

B) Direktion.

K. Karmarsch, erster Direktor,

G. W. Glünder, Hauptmann, zweiter Direktor.

C) Lehrpersonal.

Direktor Karmarsch: Technologie;

Direktor Glünder: Elementar- und höhere Mathematik;

Dr. Fr. Heeren: Mineralogie, Physik, theoretische und praktische Chemie;

Professor Dr. M. Rühlmann: angewandte Mathematik, Mechanik der Baukunst, Maschinenlehre, Maschinenbau;

Dr. G. Hunäus: praktische Geometrie, Geognosie, geometrisches Zeichnen;

Militär-Bauinspektor **Ebeling**: Baukunst;

Bauinspektor **Schwarz**: Wasser-, Straßen- und Brückenbau;

Dr. Fr. **Mühlenpfordt**: Naturgeschichte (Zoologie und Botanik);

Architekt F. **Osten**: Baukunst;

Hof-Bildhauer **Wessel**: Bossiren;

H. **Schulz**, Maler: Handzeichnen;

H. **Brauns**, Maler: Handzeichnen;

A. **Bruns**: Modelliren.

Dienst-Personal.

Fr. **Vollmer**, Pedell und Kanzlist,

Nicolai, Laborant,

zwei Hausknechte.

II. Von den Lehrgegenständen.

Die Lehrgegenstände der polytechnischen Schule sind folgende:

a) Reine Mathematik:

1) Elementar-Mathematik.

2) Höhere Mathematik.

b) Fächer der angewandten Mathematik:

3) Angewandte Mathematik,

4) Mechanik der Baukunst,

5) Praktische Geometrie.

c) Maschinenwesen:

6) Maschinenbau,

7) Maschinenlehre.

d) Baufächer:

8) a. Baukunst I. Kursus,

b. Baukunst II. Kursus,

c. Baukunst III. Kursus,

9) Wasser-, Straßen- und Brückenbau.

e) Naturgeschichtliche Fächer:

10) Zoologie und Botanik,

11) Mineralogie (Oryktognosie),

12) Geognosie.

f) Physikalisch-chemische Fächer:

13) Physik,

14) Theoretische Chemie,

15) Praktische Chemie.

g) Technologie:

16) Mechanische Technologie.

h) Zeichnende Fächer:

17) Geometrisches Zeichnen (darstellende Geometrie),

18) Handzeichnen.

i) Plastische Fächer:

19) Bossiren,

20) Modelliren (in Holz und Gyps).

Die speziellen Programme dieser Unterrichtsgegenstände, woraus deren Umfang und Behandlungs-Methode zu erkennen sind, werden in Nachstehendem mitgetheilt.

1. Elementar-Mathematik.

(Direktor Glünder. — Wöchentlich 10 Stunden.)

1) Arithmetik.

Grundbegriffe und Erklärungen der vier Spezies, der positiven und negativen Zahlen und der Potenzen. Anwendung dieser Begriffe auf die Rechnungen mit einfach gebildeten Zahlen und mit Brüchen. Rechnungen mit unbestimmten Zahlzeichen oder Buchstaben. Rechnung mit Potenzen-Ausdrücken im Allgemeinen.

Allgemeiner Begriff der Zahlen-Systeme, angewendet auf das zehntheilige; Dezimalbrüche als Erweiterung desselben. Rechnungen mit zehntheiligen Zahlen; Näherungen, Verwandlung gewöhnlicher Bruchformen in Dezimalbrüche, und umgekehrt; Näherungen dabei, Perioden u. s. w.

Von den Eigenschaften der zehntheiligen Zahlen in Beziehung auf ihre Faktoren. Primzahlen. Aufsuchen des größten gemeinschaftlichen Divisors und des kleinsten Dividendus gegebener Zahlen. Abkürzungen verschiedener Rechnungs-Methoden.

Zweite und dritte Potenzen zusammengesetzter Zahlen; die daraus herfließenden Regeln zur Ausziehung der Quadrat- und Kubikwurzeln. Dieselbe Operation mit unvollständigen Quadraten und Würfeln, in allgemein ausgedrückten Zahlen. Annäherungen bei diesen Rechnungen. Begriff der irrationalen, der unmöglichen Ausdrücke u. s. w.

Über die Bezeichnung und den Gebrauch der Differenzen und Quotienten in der Form von arithmetischen und geometrischen Proportionen. Kunstausdrücke, und Be-

nutzung dieser Formen. Bezeichnung und Rechnung mit sogenannten Wurzelgrößen; deren Vereinfachung und Anwendung bei zusammengesetzten Ausdrücken.

Von den Gleichungen des ersten Grades mit Einer unbekannten Zahl. Gleichungen des zweiten Grades; verschiedene Methoden ihrer Auflösung; über die unmöglichen Ausdrücke, welche dabei erscheinen. Gleichungen des ersten Grades mit mehreren unbekannten Zahlen; Auflösung durch Substitution, durch Gleichsetzung, durch Vereinigung der Gleichungen, durch unbestimmte Koeffizienten u. s. w. Anwendung dieser verschiedenen Methoden. Von den unbestimmten Gleichungen und den Gleichungen des zweiten Grades mit zwei Unbekannten.

Wesentliche Eigenschaften und Benutzung der Kettenbrüche.

Von den Eigenschaften, der elementaren Berechnung und der Anwendung der Logarithmen.

Arithmetische und geometrische Reihen, ihre allgemeinen Verhältnisse, die Auffindung ihrer Summen u. s. w. Arithmetische Reihen von höherem Range, summatorische Reihen. Benutzung der Logarithmen und der Reihen für verschiedene Aufgaben, namentlich der Zinsrechnungen.

Von der Anwendung der arithmetischen Untersuchungen auf die Rechnungen des gewöhnlichen Lebens, besonders auf die einfache und zusammengesetzte Regula de tri, die Gesellschaftsrechnung, die Alligationsrechnung und ähnliche Fragen.

Die ersten Entwickelungen der Kombinationslehre, an-

gewendet auf den einfachen Beweis des binomischen Lehrsatzes und die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

2) Geometrie.

Einleitende Grundbegriffe und Erklärungen. Gerade Linie, Winkel. Entstehung der räumlichen Konstruktionen mit Zuziehung der reinen Bewegungslehre. Vorläufige Betrachtungen über die Konstruktionen im Raume, und die daraus herfließende Eintheilung der Geometrie.

Lehre von den Parallelen, in verschiedener Art ihrer Aufstellung.

Geradlinige Figuren; allgemeine Beziehung zwischen ihren Seiten, Winkeln und Flächen.

Theorie des Dreiecks; Bedingungen seiner Kongruenz; Konstruktion desselben aus den verschiedenen Bestimmungs-Stücken. Veränderlichkeit dieser einzelnen Stücke, und Folgen davon.

Vielseitige Figuren, Bedingungen ihrer Konstruktion.

Begriff und Anwendung der Koordinaten in der Geometrie, hier besonders für die Zeichnung zusammengesetzter Figuren.

Theorie und Konstruktion der Parallelogramme. Konvergirende und divergirende Linien.

Vergleichung der Flächen durch Konstruktion, und Verwandlung geradliniger Figuren.

Von der Proportionalität gerader Linien und der darauf gestützten Eigenschaft der Ähnlichkeit der Figuren, besonders ausgeführt beim Dreiecke. — Anordnung und Theilung der Maßstäbe.

Festlegung der Kreislinie; gerade Linien, welche mit dem Kreise in Verbindung gesetzt werden. Maß der Winkel im Kreise. Lage von Kreisen gegen einander.

Allgemeine Angabe der Mittel zur Winkelmessung. Einrichtung und Gebrauch des Nonius. Erste Begriffe über die Anwendung der Geometrie zum Feldmessen. Einige hier zu lösende Aufgaben.

Von den eingeschriebenen und umschriebenen Figuren beim Kreise. Theilung des Kreisumfanges in gleiche Theile. Konstruktion regelmäßiger Vielecke, und ihre Beziehung zum Kreise und gegen einander.

Rektifikation krummer Linien im Allgemeinen. Methode der Grenzen und Annäherungen bei solchen Fragen. Wirkliche Herleitung des Kreisumfanges durch die allmälige Zusammenziehung des Umfanges der ihn umgrenzenden Vielecke.

Vergleichung der Flächen mit der Flächen-Einheit, oder Ausmessung ebener Figuren; Verwandlung in andere durch Rechnung. — Berechnung der Kreisfläche und einzelner Stücke derselben. — Berechnende Vergleichung ähnlicher Figuren, und Eintheilung von Flächen nach gegebenen Zahlenverhältnissen.

Ebene Trigonometrie. Einleitung; Erklärung der trigonometrischen Zahlen und Linien. Werthe der einzelnen trigonometrischen Zahlen für bestimmte Winkelverhältnisse; Zusammenhang unter einander. — Einrichtung und Gebrauch der trigonometrischen Tafeln. — Trigonometrische Beziehung unter den Theilen des rechtwinkeligen

und gleichschenkeligen Dreiecks, und des Dreieckes im Allgemeinen. — Auflösung der einzelnen Aufgaben, welche in den verschiedenen trigonometrischen Grund-Gleichungen enthalten sind. — Flächen-Berechnung des Dreiecks durch Hülfe der Trigonometrie.

Stereometrie. Übersicht der wichtigsten Lehrsätze und Resultate dieses Theils der Geometrie. —

Für den Vortrag der Elementar-Mathematik werden bis jetzt die Lehrbücher von Ludowieg (Lehrbuch der Arithmetik und der Anfangsgründe der Algebra, Hannover in der Hahn'schen Hofbuchhandlung; — Lehrbuch der Elementar-Geometrie und Trigonometrie, ebendaselbst) zum Grunde gelegt. Über die darin nicht enthaltenen Gegenstände arbeiten die Schüler besondere Aufsätze aus. Die Grundzüge der Kombinationslehre werden in einem eigenen Hefte mitgetheilt. Für die Übungen im Rechnen und in der Auflösung der Gleichungen wird die Aufgaben-Sammlung von Meier Hirsch benutzt; außerdem das logarithmisch-trigonometrische Handbuch von Vega. In den ersten beiden Monaten wird nur Arithmetik vorgetragen; während der übrigen Zeit des jährigen Lehrkurses wöchentlich 5 Stunden Arithmetik und 5 Stunden Geometrie.

2. Höhere Mathematik.

(Direktor Glünder. — Wöchentlich 5 Stunden.)

Nach dem Studienplane und dem Zwecke der Lehranstalt werden im Nachstehenden unter der allgemeinen Bezeichnung der höhern Mathematik diejenigen Abschnitte

der reinen Mathematik begriffen, welche außer den Elementen der Wissenschaft zum Studium der Maschinenlehre, Mechanik der Baukunst u. s. w. nothwendig erfordert werden. Es sind deßhalb unter jener allgemeinen Benennung einige Theile mit aufgeführt, die im strengen Sinne nicht zur eigentlich höhern Mathematik gerechnet zu werden pflegen.

1) Analysis und analytische Geometrie. — Kombinationslehre und deren Anwendung auf einige Fragen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. — Eintheilung und Behandlung der Funktionen. — Grundform der Analysis, oder allgemeine Darstellung künstlich gebildeter Zahlen. Die Grundrechnungsarten mit solchen Formen. — Kombinatorische Behandlung der Multiplikation, der Division, der Potenz-Erhebung und Wurzel-Ausziehung. Independente und rekurrirende Methode. — Allgemeiner Beweis des binomischen Lehrsatzes und Anwendungen desselben. Polynomischer Lehrsatz. — Die Lehre von den höhern arithmetischen Reihen und den figurirten Zahlen. — Entwickelung der Exponential-Reihe und der natürlichen Logarithmen. Berechnung der natürlichen und künstlichen Logarithmen-Systeme. Entwickelung des imaginären Potenzen-Systems, und Anwendung desselben auf die Berechnung der Kreisfunktionen und die Behandlung imaginärer Ausdrücke. — Von den Gleichungen des dritten und vierten Grades; Auflösung einiger besondern höheren Gleichungen. Beseitigung des s. g. Casus irreducibilis; Darstellung der rationalen Wurzeln, welche an gewisse einfache Formen der Irrationalität geknüpft sind. Transformation der höheren

Gleichungen im Allgemeinen; daraus herfließende Absonderung ihrer gleichen Wurzeln. Einführung bestimmter Werthe für die unbekannte Zahl, und Folgerungen hieraus. — Hülfsmittel zur Auflösung der Zahlen-Gleichungen; Näherungs-Methoden. — Bemerkungen über die Forderung einer allgemeinen Zerlegung der höheren Formen in Faktoren des ersten Grades. — Kombinatorische Auflösung der Gleichungen des ersten Grades mit mehreren unbekannten Zahlen. Die Methode des größten gemeinschaftlichen Divisors für die Behandlung höherer Gleichungen mit mehreren unbekannten Zahlen. — Einige Sätze, die höhere Zahlenlehre betreffend.

Analytische Geometrie. Einleitung. Von den Koordinaten und ihrer Verwandlung. Gleichung und Eigenschaften der geraden Linie. — Vom Kreise. Herleitung der Gleichungen der Kegelschnitte. Konstruktion und wichtigste Eigenschaften der Parabel, Ellipse und Hyperbel. — Gleichung und Konstruktion der Zykloide. — Eigenschaften einiger anderer Kurven. — Analytische Entwickelung der Züge, welche unter der allgemeinen Form der Gleichung des zweiten Grades von zwei Hauptzahlen enthalten sind. Übersichtliche Darstellung der Auflösung arithmetischer Fragen durch Konstruktion, namentlich durch die Schnitte von Kurven.

2) Höhere Analysis und deren Anwendung auf die Geometrie. Grundbegriffe und Erklärungen Funktion und Argument. Inkrementen-Reihe. Erstes Differenzial; Differenzial-Verhältnisse; höhere Differenziale. Aus-

führung des Differenziirens an den wichtigsten rationalen, irrationalen, algebraischen und transcendenten Formen mit Einer Variablen. — Grundbegriffe des Integrirens, dargestellt an einigen leichten Differenzial-Formen. Bestimmung der Konstanten. Ausnahmen des Differenziirens. — Taylor'scher Lehrsatz. — Von den größten und kleinsten Werthen der Funktionen mit Einer Veränderlichen. Von den Grenzwerthen der Funktionen. — Von der Legung der Tangenten und der Berührung krummer Linien. — Konkavität und Konvexität der Kurven. Wendungspunkte und Spitzen. — Berührung des Kreises mit Kurven, und Auffindung des Krümmungshalbmessers. — Von den Evoluten und Evolventen krummer Linien. Anwendung dieser Lehren auf die Kegelschnitte und die Zykloide. — Rektifikation der Kurven im Allgemeinen. Trigonometrische Differenziale beim Kreise. Integration derselben durch Reihen. — Flächenberechnung krummlinig begrenzter Ebenen; Kubatur gedrehter Körper. — Differenziale von mehreren Veränderlichen; Differenziale unentwickelter Funktionen. — Von der Zerlegung der Brüche. — Allgemeine Bemerkungen über die Größe des Inkrements der Argumente der Funktionen, über die Wahl der unendlich kleinen Inkremente, und die praktische Nothwendigkeit dieser Annahme. — Erweiterung der Grund-Integral-Formel; Integration einiger besonders wichtiger irrationaler Ausdrücke, theils vermittelst der Methode der Quadraturen, theils durch Benutzung der Substitutions- und der wichtigsten Reduktions-Formeln. — Integration einiger Differenzial-Formen von zwei Veränderlichen.

Behandlung der partiellen Integrale. Auflösung einiger hierher gehörigen Formen.

Methode der kleinsten Quadrate.

Elemente der Variationsrechnung.

Anwendung der höheren Analysis auf die Grundlehren der Mechanik.

Dem Vortrage der höhern Mathematik wird im Wesentlichen Burg's Kompendium der höhern Mathematik (Wien, bei Gerold) und Wittstein's deutsche Bearbeitung von Navier's Differenzial- und Integralrechnung (Hannover, bei Hahn) zu Grunde gelegt.

3. Angewandte Mathematik.

(Elemente der Mechanik im Allgemeinen.)

(Professor Dr. Rühlmann. — Wöchentlich 3 Stunden.)

Für diesen Vortrag (wobei dem eigenen Lehrbuche, Dresden, bei Arnold, 2. Auflage, gefolgt wird) ist die Kenntniß der reinen Elementar-Mathematik vorausgesetzt.

1) Geostatik. Allgemeine Vorbegriffe. — Gleichgewicht zweier und mehrerer Kräfte, mit ihren Richtungen in derselben Ebene und in verschiedenen Ebenen liegend, bei Einem Angriffspunkte und bei verschiedenen Angriffspunkten. — Poinsot's Kräfte-Paare. — Prinzip der virtuellen Geschwindigkeiten. — Schwerpunkt. — Guldin's Regel; Anwendungen derselben, namentlich auch auf die Inhaltsbestimmung der Fässer. — Reibung; Morin's Versuche und Versuchs-Apparate; gleitende Reibung; drehende Reibung; liegende, stehende, schneidige Zapfen; rollende Reibung; Widerstand der Fuhrwerke auf Straßen und

Eisenbahnen. — Einfache Maschinen. Spezielle Anwendung auf Gewicht-, Feder- und Zeiger-Waagen; Räderwerk; Kniehebel-, Schrauben- und Keil-Pressen. — Widerstand fester Körper gegen Dehnung, Riß, Biegung, Bruch, Zerdrückung, Drehung u. s. w.

2) Geodynamik. Bewegung und bewegende Kräfte im Allgemeinen. — Freie Bewegung eines materiellen Punktes. Gleichförmige und ungleichförmige Bewegung. Freier Fall und Wurfbewegung. — Nichtfreie Bewegung eines materiellen Punktes. Bewegung auf schiefen Ebenen und in Kurven. — Bewegung fester Körper, wenn alle materiellen Punkte derselben gleiche Geschwindigkeiten nach unter einander parallelen Richtungen besitzen. Maaß der bewegenden Kräfte. Mechanische Arbeit. — Bewegung eines Systems von unter einander unveränderlich verbundenen materiellen Punkten oder Körpern, wenn die Geschwindigkeiten der einzelnen Punkte oder Körper ganz beliebige sind. Prinzip d'Alembert's. Prinzip von der Erhaltung lebendiger Kräfte. Prinzip Carnot's. — Bewegung fester Körper um feste Axen. Trägheitsmomente. Pendel. Zentrifugalkraft. — Stoß fester Körper; Ramme; Mittelpunkt des Stoßes. Festigkeit prismatischer Körper gegen Stoß.

3) Hydrostatik. Einleitung. Grundgesetze für alle flüssigen Körper. Hydraulische Presse. — Bodendruck; Druck gegen ebene und krumme Seitenwände. — Mittelpunkt des Druckes. — Anwendung auf Wasserbau, Gerinn-Schützen, Gefäßwandstärken 2c. — Druck des Wassers

gegen eingetauchte Körper. Vollständiges Gleichgewicht schwimmender Körper. Tiefe der Einsenkung schwimmender Körper. Schiffsaiche. Verschiedene Gleichgewichtslagen schwimmender Körper. Höhe des Metacentrums, mit besonderer Rücksicht auf Stabilität der Segel- und Dampfschiffe. — Spezifisches Gewicht; Senkwaagen. — Einschaltung über die Ausdehnung der Körper durch Wärme.

4) Hydrodynamik. Bewegung des Wassers im Allgemeinen. — Ausfluß aus Gefäßen unter konstantem und unter veränderlichem Drucke. Kontraktion der Wasserstrahlen. — Bewegung des Wassers in Röhren. — Bewegung in Kanälen und Flüssen. — Wasserstoß.

5) Aërostatik. Druck zusammendrückbarer Flüssigkeiten überhaupt. Barometer; Manometer. Anwendung auf Höhenmessung (Gauß' hypsometrische Tafeln). Pumpen; Heber. — Statik der Dämpfe. Verwendung der Dämpfe zu gewerblichen Zwecken.

6) Aërodynamik. Bewegung luftförmiger Flüssigkeiten überhaupt. — Ausfluß der Luft aus Gefäßen unter geringem und unter bedeutendem Drucke; Kontraktion. — Bewegung der Luft in Röhren. — Stoß und Widerstand der Luft; Hinweisung auf Windräder, Luftwiderstand bei Eisenbahnwägen, Segelschiffen, u. s. w.

4. Mechanik der Baukunst.

(Professor Dr. Rühlmann. — Wöchentlich 4 Stunden.)

Nach eigenen Heften, unter Voraussetzung der Anfangsgründe der Differenzial- und Integralrechnung.

1) Mechanik fester Körper. Erweiterung und Vervollständigung der in der angewandten Mathematik entwickelten Sätze. (Grundzüge der höhern Mechanik.) — Widerstand der Materialien, wenn dieselben Zug-, Druck- oder Drehkräften unterworfen sind. — Widerstand der Materialien gegen Stoßkräfte. — Theorie der vorzüglichsten Holz- und Eisen-Konstruktionen, wenn dieselben aus geraden oder aus gebogenen Körpern gebildet sind. Hölzerne und eiserne Dächer und Brücken. Stärke der Mauern, welche Dächer und Brücken tragen. — Theorie des Erddruckes. Futtermauern. — Theorie der Gewölbe und Lehrbögen. — Ketten- und Drath-Brücken.

2) Mechanik flüssiger Körper (ausführliche oder höhere Hydraulik). Allgemeine Gleichungen für die Bewegung der Flüssigkeiten. — Bewegung von Flüssigkeiten in Gefäßen. Hypothese vom Parallelismus der Schichten. — Ausfluß des Wassers aus Öffnungen im Boden oder in Seitenwänden der Gefäße, bei konstanter und bei veränderlicher Druckhöhe. — Kontraktion der flüssigen Strahlen. Vollständige und unvollständige, vollkommene und unvollkommene Kontraktion. Kurze Ansatzröhren. Konstruktion der Schützenöffnungen. — Einfluß von Verengungen und Erweiterungen im Innern der Gefäße. — Bewegung des Wassers in (langen) einfachen Röhren und in Röhrensystemen. Einfluß von Krümmungen, Schiebern, Hähnen, Klappen und Ventilen. Piezometer. Vertheilung des Wassers in Städten durch Röhren. — Gleichförmige und ungleichförmige Bewegung des Wassers in Kanälen. Mühlengräben

und Gerinne. Vom Wassermessen; Hydrometer. — Bewegung des Wassers in Flüssen. — Stauhöhe und Stauweite bei Wasserrad-Anlagen, Wehren, Brücken, Buhnen, u. dgl. m. — Stoß des Wassers gegen ruhende und gegen bewegte, ebene und krumme, Flächen; Anwendung dieser Sätze auf verschiedene Fragen des Wasserbaues.

5. Praktische Geometrie.

(Dr. Hunäus. — Wöchentlich 5 Stunden); und Situationszeichnen.

(Derselbe. — Wöchentlich 10 Stunden).

Die praktische Geometrie wird mit Übungen auf dem Felde verbunden, und dem Vortrage das eigene Lehrbuch (Hunäus, Lehrbuch der praktischen Geometrie, Hannover in der Helwing'schen Hofbuchhandlung, 1847) zum Grunde gelegt; nur erfordern die schon im Anfange des Kurses vorzunehmenden praktischen Übungen mit der Meßkette und dem Winkelkreuze theilweise eine Abweichung von der in jenem Werke befolgten Ordnung.

Einleitung. Begriff, Umfang und Eintheilung der praktischen Geometrie.

1) Von den Maßen und den Werkzeugen, die zur Bezeichnung von Punkten und Linien, so wie zur Messung von Linien auf dem Felde dienen. Das Längen-, Flächen-, Körper- und Winkelmaß; die Verwandlung der Maße. Die Signale, das Loth, der Gradbogen, die Libelle, die Setzwage, der Klitometer, das Winkelkreuz, das Fallon'sche Spiegellineal, die

Meßkette, die Meßstäbe. Prüfung und Berichtigung dieser Werkzeuge.

2) Das Abstecken und Messen gerader Linien, die Konstruktion der Winkelrechten und Parallelen; mittelbares Messen der Linien; das Abstecken der Kreisbögen. Theorie der Horizontalmessungen; Aufnahme einzelner Grundstücke und kleiner Fluren mittelst der Meßkette und des Winkelkreuzes oder des Spiegellineals; Zuverlässigkeit der Kettenmessung.

3) Hülfssätze aus der Optik und der Lehre vom Magnetismus. Allgemeine Beziehungen des Lichts zu den Körpern. Hülfssätze aus der Katoptrik. Hülfssätze aus der Dioptrik. Die Gesetze der einfachen Brechung und der Brechung in Glasprismen und Linsengläsern. Die durch Refraktion bewirkte Zerlegung des Lichts. Vom Auge; vom Sehen mit freiem und bewaffnetem Auge (das Mikroskop und die Fernröhre). Der Distanzmesser. — Hülfssätze aus der Lehre vom Magnetismus.

4) Anfangsgründe der sphärischen Trigonometrie. Eigenschaften des sphärischen Dreiecks. Relationen unter den Grundbestandtheilen desselben; Auflösung der sphärischen Dreiecke, und Inhaltsbestimmung derselben.

5) Beschreibung der Werkzeuge, die zur Messung der Winkel auf dem Felde und zum Nivelliren dienen. a) Die Winkelmesser mit einem Stativ. aa) Die einzelnen Theile der Winkelmesser: das Stativ; Vorrichtungen zur Horizontalstellung, zur Achsendrehung, zur weitern Eintheilung der getheilten Kreis-

ränder und zur Bestimmung der Lage der Winkelschenkel; das Versicherungs-Fernrohr. bb) Die Winkelmesser selbst: der Meßtisch, die Boussole, das Astrolabium, der Theodolith, der Repetitionskreis. — b) die Spiegelwerkzeuge: der Spiegelsextant, das katadioptrische Spiegellineal, die Spiegel- oder Reflexionskreise. — c) Die Nivellirwerkzeuge: die Niveaux mit einem Lothe, mit tropfbaren Flüssigkeiten, mit Libellen.

6) Prüfung und Berichtigung der Winkelmesser und Nivellirwerkzeuge.

7) Messung der Horizontalwinkel, das Zentriren der Winkel; Messung der Vertikalwinkel; Messung der schiefgeneigten und Höhen-Winkel mittelst der Spiegelwerkzeuge, Reduktion schief gemessener Winkel auf den Horizont des Standorts; Zuverlässigkeit der Winkelmessung.

8) Aufnahme kleiner Fluren mittelst des Meßtisches und der Boussole, verbunden mit der Meßkette und dem Distanzmesser. Konstruktion der Normalen und Parallelen; Konstruktion eines gegebenen Winkels; Bestimmung unzugänglicher Linien. Aufnahme kleiner Fluren.

9) Aufnahme kleiner Fluren mit den winkelmessenden Instrumenten. Bestimmung unzugänglicher Linien. Aufnahme kleiner Fluren. Von der Größe der beim Messen der Dreiecke begangenen Fehler.

10) Trigonometrische und geometrische Aufnahme größerer Erdstrecken, wobei aber die Erdoberfläche noch als eben betrachtet werden

darf. a) Aufnahme des Dreieck-Netzes: die trigonometrische Netzlegung; Berechnung der Koordinaten der Dreieckspunkte, und damit in Verbindung stehende Aufgaben; die geometrische Netzlegung. b) Aufnahme des Details mit Zugrundelegung des Dreieck-Netzes.

11) Die Vertikalmessungen. a) Trigonometrische Höhenbestimmungen: aus kleinen Entfernungen; Korrektion der Höhen wegen der Erhöhung des scheinbaren Horizonts über dem wahren, und wegen der Refraktion. Höhenbestimmungen aus großen Entfernungen. b) Das Nivelliren. c) Das Höhenmessen mit dem Barometer. d) Topographische Aufnahme der Berge.

12) Die Abbildung des Terrains auf dem Papiere. Die zur Verzeichnung der Linien und Winkel dienenden Werkzeuge und ihr Gebrauch. Abbildung der Horizontal-Projektionen gemessener Fluren. Weitere Ausarbeitung der Karten. Abbildung der Unebenheiten des Erdbodens. Prüfung einer Flurmessung. Das Kopiren der Karten. Berechnung des Flächeninhalts; Größe der Fehler in der Flächenberechnung. Theilung der Figuren. Entwerfung der Nivellements-Pläne, und Berechnung der nach dem Nivellements-Profile vorzunehmenden Erdarbeiten.

13) Grundzüge der höhern Geodäsie. a) Messung des astronomisch-trigonometrischen Dreieck-Netzes: Messung der Grundlinie, der Winkel in den Dreiecken. Messung des Meridians und der geographischen Breite und Länge eines Ortes. Berechnung des Dreieck-Netzes und

der Koordinaten der Dreieckspunkte. b) Die Detailmessung. c) Entwerfung der geographischen Karten.

14) Grundzüge der Markscheidekunst. Begriff derselben; von den beim Markscheiden gebrauchten Werkzeugen. Verrichtung der Markscheidezüge; Berechnung und Ausarbeitung eines Zuges. Der verschiedene Zweck eines Zuges, und die wichtigsten Markscheide-Aufgaben.

Der Unterricht im Situationszeichnen gibt eine ausführliche Anleitung zu der jetzt üblichen und zweckmäßigen Ausarbeitung der Risse von geometrischen und topographischen Aufnahmen; die Praxis des Bergzeichnens, und endlich eigentliche Übungen durch Studien nach Musterzeichnungen.

6. Maschinenbau.

(Erster Kurs der Maschinenlehre.)

(Prof. Dr. Rühlmann. — Wöchentlich 6 Stunden.)

Der Vortrag (2 Stunden in der Woche), verbunden mit dem nothwendigen Zeichnen (4 Stunden), findet nach eigenen Heften Statt; setzt die Elementar-Mathematik nebst den Elementen der darstellenden Geometrie voraus, und begreift folgende Gegenstände:

1) Die Maschinentheile. Es werden hier die wichtigsten Erfahrungssätze und Regeln zusammengestellt, auch Tabellen angefertigt, wonach beim Entwerfen der Maschinentheile, von gewissen Grund-Dimensionen ausgehend, die Konstruktion leicht ausgeführt werden kann. Sowohl zur Prüfung jener Regeln, als zur Berechnung

der erwähnten Grund-Dimensionen werden aus der angewandten Mathematik einfache praktische Formeln abgeleitet.

Die wichtigsten Holz- und Metall-Verbindungen. — Gestell-Konstruktionen; Bestimmung der Mittelkraft aller auf ein Gestell einwirkenden Kräfte; Vertheilung der Massen; Schrauben, Bolzen, Niete; Fundamente. — Konstruktion der Zapfen, Hälse, und der Wellen aus Holz und Metall; Letztere sowohl massiv, gerippt, als hohl, in horizontaler, schiefer oder senkrechter Axenrichtung. — Konstruktion der Lager; offene, gedeckte; liegende, hängende, schwingende, ꝛc. — Konstruktion der festen und lösbaren Kuppelungen. — Konstruktion der Verzahnungen; Willis' Odontograph; Bau und sonstige vortheilhafte Anordnung der eisernen und hölzernen Räder, nebst deren Verbindung mit Wellen. — Scheiben, Trommeln und Räder für Riemen, Schnüre und Ketten; Spannrollen. — Hebedaumen und Scheiben, namentlich exzentrische Scheiben für Expansions-Dampfmaschinen. — Sperr- und Schiebzeuge. — Balanciers, Kreuze, Lenkstangen, Senkrecht- und Horizontalführungen. — Stützende und führende Maschinentheile besonderer Art: Leitungen, Bahnen- und Schlitten-Stücke, Stopfbüchsen, Schieber, Hähne, Ventile, Kolben, Dampf- und Pumpen-Zylinder, Röhren, Dampfkessel. — Regulirende Maschinentheile: Pendel, Windfänge, Schwungräder u. s. w.

2) Den Mühlenbau, d. i. Beschreibung und Konstruktion derjenigen Fabrikationsmaschinen, welche man gemeinhin mit dem Namen Mühlen bezeichnet, und zu

deren Beurtheilung und Konstruktion die Kenntniß der Maschinentheile in Verbindung mit einer entsprechenden Summe von Erfahrungsregeln ausreicht. Es dient dieser Vortrag im Besondern auch dazu, den Prüfungen beim Eintritte in das Landbaufach genügen zu können; so wie, um Mühlenbauern, Mühlenbesitzern 2c. Gelegenheit zum rationellen Studium der ihnen vorzüglich wichtigen Maschinen zu geben, ohne sie zum Besuch des Kurses über eigentliche Maschinenlehre (welcher höhere mathematische Kenntnisse voraussetzt) zu nöthigen.

Maschinen zur Mehlfabrikation (Getreidemühlen): Stein-, Walzen-, Scheiben-Mühlen; — Maschinen zur Fabrikation der Graupen, der Chokolate und Nudeln; — zum Zermahlen des Gypses, Zementes, der Farbmaterialien, der Gerberlohe 2c.; — zur Fabrikation des Schnupf- und Rauchtabaks; — zum Zerschneiden des Holzes: Schneidmühlen und Furnürschneidmaschinen; — zur Papierfabrikation (Papiermühlen); — zur Ölfabrikation (Ölmühlen); — zum Walken gewebter und gewirkter Stoffe und des Leders (Walkmühlen). — Veranschlagung (Kostenberechnung) von Maschinen vorbemerkter Gattungen.

7. Maschinenlehre.

(Zweiter Kurs, oder mathematische Maschinenlehre und Maschinen-Entwerfen.)

(Prof. Dr. Rühlmann. — Wöchentlich 15 Stunden.)

Nach eigenen Heften. — Um den Zöglingen sowohl eine tüchtige theoretische Grundlage, als Anleitung zu

rechter Anwendung der Theorie, überhaupt eine gehörige praktische Vorbereitung zu verschaffen, bildet der Unterricht in diesem Fache zwei Parallel-Kurse, nämlich mathematische Maschinenlehre und Entwerfen von Maschinen (Maschinenzeichnen). Hierbei werden Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, so wie der Variationsrechnung vorausgesetzt, wie sie im Kurse der höhern Mathematik gelehrt werden.

1) Mathematische Maschinenlehre (5 Stunden in der Woche). Dieser Vortrag besteht in der Anwendung der allgemeinen Mechanik auf die Theorie der Maschinen, und spezieller Beschreibung der Letzteren mit Hülfe von Modellen und Zeichnungen. Besichtigung betreffender ausgeführter Maschinen in Hannover und der Umgegend werden überdies so oft als möglich vorgenommen.

a) Einleitung. Kurze Wiederholung der, für die Maschinenlehre besonders wichtigen Hauptsätze der Mechanik. Prinzip d'Alembert's. Prinzip von der Erhaltung des Schwerpunkts. Prinzip der lebendigen Kräfte. Prinzip der kleinsten Wirkung. — Allgemeine Betrachtung über in Bewegung begriffene Maschinen, und Anwendung des Prinzips der lebendigen Kräfte auf dieselben (Transmission der Arbeit). Beharrungszustand der Maschinen. Allgemeines Mittel, die Bewegung der Maschinen zu reguliren. Wirkungsgrad einer Maschine.

b) Maschinen, welche (vorzugsweise) zum Messen bestimmt sind: Uhren, Waagen, Dynamometer, &c.

c) Maschinen zur Verrichtung mechanischer Arbeiten.

Vordermaschinen (Kraft aufnehmende Maschinen). Maschinen, welche vorzugsweise zur Aufnahme menschlicher und thierischer Kräfte dienen: Hebel, Hebladen, Haspel, Winden, Göpel, Spiralkorb, Laufrad, Tretrad, Tretscheibe. — Maschinen zur Aufnahme von Wasserkraft: Vertikale Wasserräder, unterschlägige in geraden Gerinnen und im freien Strome, Räder nach Poncelet, Kropf- und rückenschlägige Räder, oberschlägige Räder mit geringer und mit bedeutender Umfangsgeschwindigkeit. Horizontale Wasserräder mit und ohne Leitkurven-Apparate. Wassersäulenmaschinen. — Maschinen zur Aufnahme der Windkraft: Theorie der Windräder; Bock- und Thurm-Mühlen. — Maschinen zur Aufnahme der Dampfkraft: Theorie der Dampfmaschinen, einfach- und doppelwirkende, mit und ohne Expansion und Kondensation; Dampfmaschinen mit schwingendem Zylinder; rotirende Dampfmaschinen. Theile der Dampfmaschinen; Kessel, Feuerungsanlagen.

Zwischenmaschinen. Maschinen zur Fortpflanzung und Abänderung der Bewegung: Riemen, Bänder, Schnüre, Ketten; verzahnte Räder (Zylinder-, Kegel-, hyperboloidische, Schrauben-, Spiral-, elliptische und eckige Räder); Hebedaumen; ausführliche Theorie des Krummzapfens; exzentrische Scheiben; Hooke's Universalgelenk. — Maschinen zur Regulirung der Bewegung: Schwungräder, Zentrifugalpendel; Windfänge; konische und Spiral-Trommeln; Differenzialbüchse; Bremsen; Gegengewichte; Windkessel.

Hintermaschinen (eigentliche Arbeitsmaschinen). Maschinen zur Ortsveränderung der Körper: Krahne; Rammen. Pumpen mit Kolben, Pumpwerke, Theile der Pumpen, Feuerspritzen; Spiral- und Zentrifugal-Pumpe; Archimedische Schraube; Eimerwerke; Schöpf- und Wurfräder. Gebläse, Zylinder-, Kasten-, Flügel- und Balggebläse. Dampfschiffe mit Ruderrädern und mit Schrauben. — Maschinen zur Formänderung der Körper (fabrizirende Maschinen), sofern bei denselben mathematische Theorien von besonderm Nutzen sind, namentlich Stampfwerke, Hammerwerke, Pressen, &c. (Es werden hier nur solche Maschinen zur Betrachtung gezogen, welche in den Vorträgen über mechanische Technologie und Maschinenbau entweder gar nicht, oder doch nur ohne mathematische Theorie abgehandelt werden können; die beiden eben genannten Fächer einerseits, und die Maschinenlehre andererseits, treten überhaupt in dieser Beziehung einander ergänzend auf.)

Maschinen und verwandte Gegenstände zum Betriebe der Eisenbahnen. Uebersichtliche Auffassung aller Gegenstände des Oberbaues, welche auf den Betrieb Einfluß haben. Wasserkrahne, Vorwärmer, Wasserstationen. — Eisenbahnfuhrwerke im Allgemeinen. Englische und amerikanische Systeme. Räder, Bremsen, Stoßapparate, Federn. Theorie der Widerstände der Eisenbahnfuhrwerke in den Krümmungen. — Pferdebahn; Palmer'sche Eisenbahn; Theorie der Dampfwägen. Betrieb mittelst Dampfwägen, durch stehende Maschinen, durch verdünnte und durch komprimirte Luft.

2) Maschinen-Zeichnen und Entwerfen (10 Stunden in der Woche). — Das Zeichnen (Kopiren) nach Vorlegeblättern ist hier ganz ausgeschlossen; die nöthigen mechanischen Fertigkeiten, so wie die Kenntnisse der darstellenden Geometrie und der Maschinentheile (aus dem Vortrage des Maschinenbaues) werden vorausgesetzt. Beim Beginnen des Kurses werden Zeichnungen, zuerst nach Aufnahmen zweckmäßiger Modelle der Sammlung, sodann — wenn die Umstände es erlauben — nach im Großen ausgeführten Maschinen, welche in Hannover und der Umgegend im Gange befindlich sind, gemacht. Hierauf folgt, in dem Maße wie der Vortrag über Maschinenlehre fortschreitet, das Entwerfen der vorzüglichsten Vorder- und Zwischenmaschinen, wozu, besonders als Ideen-Magazine, die Sammlung der Maschinen-Modelle, zur Ansicht vorgelegte gute Zeichnungen ꝛc. benutzt werden. Später werden Entwürfe, auch einige Kostenanschläge, ganzer Maschinenanlagen gemacht, und hierbei auf den speziellen künftigen Beruf der Zöglinge die nöthigen Rücksichten genommen.

8. **Baukunst.**

Der Unterricht im Zivilbau zerfällt in drei jährige Kurse, deren jeder aus Vortrags-Stunden, Zeichenstunden und einer daneben her laufenden Unterweisung in der Ornamentik besteht.

A. Erster Kurs.

a) Vortrag.

(Baumeister Ebeling. — Wöchentlich 4 Stunden.)

Baugrund und Grundbau. Untersuchung des

Baugrundes; Arten desselben. Verschiedenartigkeit der Gründung nach der Beschaffenheit des Grundes. Einleitung zu der Lehre von den Fundamenten, zur Verständigung der einfachen Gründungsarten. Künstliche Fundamentirungen: liegende Roste, Pfahlroste, Senkbrunnen, Erdbögen, auch Sandeinschüttung. Gründungsarten unter Wasser: Fangdämme, Kernwände, Senkkästen. Sicherung der Grundwerke.

Arbeiten des Zimmermanns. Einzelne Verbandtheile: Verstärkungen, Verlängerungen, Winkelverbindungen der Hölzer. Wände, ihren Konstruktionen nach, im Ganzen und in ihren einzelnen Theilen. Gebälke, einzelne Theile derselben; ihre Anordnung bei regelmäßigen und bei schiefwinkeligen Gebäuden. Gesimse. Decken. Verträgerungen. Spreng- und Hängwerke. Bedachungen: die verschiedenen Arten der Dachstühle, in ihrer Konstruktion und Anwendung; Bohlendächer; Kuppeln; Thurmdächer. Dachzerlegungen. Das Schiften. Besondere bei den Dachverbindungen vorkommende Fälle. Gerüste, ꝛc.

Arbeiten des Maurers. Eintheilung der Haupt-Arbeiten. Konstruktion mit Quadern: Verbandarten der Griechen und Römer; Form und Dimensionen der Steine zu Mauern; Vermehrung der Stabilität durch Dossirung; Verstärkung der Mauern durch Strebepfeiler; Versetzen der Steine. Wölbungslehre und Steinschnitt: Hauptheile eines Bogens oder Gewölbes, die verschiedenen Arten der Wölbungslinie. Gewölbe: Unterscheidung, allgemeinere Lehre über Anlage, Druck, Stärke, in Betracht verschiedenartiger Anwendung und Veränderung der Spannung ꝛc.;

horizontale Ueberdeckung ohne Steinschnitt mit Bezugnahme auf Monumente des Alterthums, desgleichen mit Steinschnitt; scheitrechte Gewölbe; Tonnengewölbe den verschiedenen Arten nach, Zusammentreffen mehrerer Tonnengewölbe unter verschiedenen Winkeln und Ebenen; Muldengewölbe; Kappengewölbe; Kreuzgewölbe über vier- und mehrseitigen, über regelmäßigen und unregelmäßigen Grundflächen; Klostergewölbe und Spiegelgewölbe; Kugelgewölbe (das vollkommene und das unvollkommene, so genannte böhmische); Nischengewölbe; konische Gewölbe. Einfachere Aufgaben des Steinschnitts: Tracirung verschiedener Gewölbsteine 2c. — Konstruktionen mit Bruch- oder Rauhsteinen: das opus incertum und opus reticulatum der Alten; die jetzt üblichen Bruchsteinmauerwerke: das rauhe, das einhäuptige, das zweihäuptige; Bruchsteingewölbe. — Konstruktion mit Backsteinen: Anwendung derselben bei den Alten; Regeln beim Backsteinverbande; Blockverband, Kreuzverband, gothischer Verband, Schornsteinverband, Verband bei Kreuzlagen; Backstein-Bögen und Gewölbe, die zu ihrer Ausführung erforderlichen Gerüste und Lehrbögen. — Gemischtes Mauerwerk: Anwendung desselben zu Mauern und Gewölben. — Grund-, Futter-, Freimauern im Ganzen und in ihren einzelnen Theilen, ihrer Anwendung und Ausführung nach. — Backstein-Gesimse und Pflasterungen. — Estriche von Gyps und von Lehm (Tennen), venetianische, griechische Estriche. — Abputzen des Mauer- und Fachwerks; Gesimsziehen; Färben und Weißen des Putzes; Verfahren der Alten beim Abputzen. — Wellern und Lehmentiren.

Baumaterialien-Lehre. Das Bauholz, seine Eigenschaften, Erkennung der Fehler; Fällen, Trocknen, Auslaugen. Eintheilung nach Größe und Anwendung. Forstwissenschaftliche Eintheilung. Der Hausschwamm. — Die Bausteine, natürliche: Eigenschaften, bauwissenschaftliche Eintheilung, Anwendung; künstliche: Beurtheilung der Güte, Fabrikation, Eintheilung. — Kalk, Gyps, Sand, Lehm. Die verschiedenen Mörtel-, Putz- und Stuck-Arten; ihre Bereitung und Anwendung. — Die bei Bauwerken gebräuchlichen Metalle, nach ihren Eigenschaften und Benutzungen. — Die Farben: ihre verschiedenen Bereitungen; Mischungen derselben. — Glas, Rohr, Stroh, rc.

b) Bauzeichnen.

(Baumeister Ebeling. — Wöchentlich 8 Stunden.)

Das Bauzeichnen — theils nach Originalen (Vorlegeblättern), theils nach Modellen — begreift, möglichst gleichlaufend mit dem Vortrage, die Ausführung aller in den vorgetragenen Abschnitten erklärten Gegenstände, im ersten Kurse namentlich: Entwürfe zu liegenden und Pfahl-Rosten auf gegebenen Plätzen; verschiedene Arten von Kernwänden; Anspitzungen, Beschuhungen, Aufpfropfungen rc. der Pfähle; Fangdämme nach verschiedenen Konstruktionen; die verschiedenen Holzverbindungen, Wände, Gebälke, Gesimse, Decken, Wellerarten, rc.; Spreng- und Hängwerke, Hängeisen; Beispiele der verschiedenen Arten von Dachstühlen; Dachzerlegungen zu regelmäßigen und schiefwinkeligen Gebäuden, mit und ohne Wiederkehren; Aufgaben im

Schiften; die verschiedenen Quader- und Backstein-Verbände, Bögen und Gewölbe in Quadern und Backsteinen, Aufgaben zum Steinschnitt, u. s. f.

c) Ornamentik.

(Architekt Osten. — Wöchentlich 6 Stunden.)

In dem ersten Kurse werden die Schüler zunächst und vorzüglich angehalten, eine strenge Contour zeichnen zu lernen: nachher folgen Uebungen im Schraffiren, Tuschen und Koloriren.

B. Zweiter Kurs.

a) Vortrag.

(Baumeister Ebeling. — Wöchentlich 4 Stunden.)

Kurze Darstellung der verschiedenen Baustyle. Lehre von den Säulenordnungen. Form, Konstruktion, Zweck, Charakterisirung und Verzierung der architektonischen Glieder; ihre Zusammensetzung zu ganzen Gliederungen (Gesimsen); ihre Anwendung nach dem Charakter des Bauwerks, nach der Oertlichkeit rc. — Darstellung der Ordnungen im Ganzen und in ihren einzelnen Theilen, auf die besseren Monumente des Alterthums gestützt. — Pfeiler, Halbsäulen, Karyatiden rc. als Ersatz der Säulen. — Der Bogen, seiner Form nach betrachtet; einzelne Theile desselben, mit Berücksichtigung der vorzüglicheren mittelalterlich-italienischen Bauwerke. — Verhältnisse ganzer Bauräume, so wie einzelner Theile derselben. Thore, Thüren, Fenster,

Nischen ꝛc. nach Größe, Form, Verhältniß, Verzierung und Anordnung betrachtet.

Dach-Eindeckungen. Bedachung mit Stroh und Rohr; mit Holz (als Dielen und Schindeln); mit Steinen: Ziegel (Pfannen, Hohlziegel, Zungen; das einfache, doppelte und Kronen-Dach), Schiefer (deutsche und französische Eindeckungsart), Fliesen (Eindeckungsart der Alten); mit Metall: Kupfer, Eisen (als Blech und gegossene Ziegel), Zink (gelöthet, gefalzt, überbogen), Blei; mit Lehm (Dorn'sches Dach); mit Asphalt. — Verschiedene Arten der Dachfenster.

Arbeiten des Klempners. Traufrinnen, Fallrohre, Dachfenster.

Feuerungs-Anlagen. Einleitung: Entstehung der Wärme; Brennmaterialien, ꝛc. — Heitzungsarten: a) Durch Oefen: einfachste Konstruktion des Ofens, seine bisherigen wesentlichen Verbesserungen; Materialien zum Ofenbau; eiserne, Kachel-, Grund- und Stücköfen; der Feilner'sche, Guyon'sche, russische, schwedische und Mantel-Ofen; äußere Form der Oefen; das Setzen derselben. b) Durch Kamine: gewöhnlicher Kamin; Verbesserungen durch Rumford, Franklin, Curaudeau, ꝛc. c) Durch Ofenkamine. d) Durch Kanäle. e) Durch erwärmte Luft, den verschiedenen Systemen nach. f) Durch Dampf. g) Durch heißes Wasser. — Koch-Anlagen: Sparherde. — Schornsteine, nach Weite, Form, Konstruktion und Sicherheit; Schleifen und Zusammenziehen derselben. Verschiedene Vorrichtungen zum Beseitigen des Rauchens. Reinigung der engen

(russischen) Schornsteine. — Vorgelege. — Küchen-Anlagen: Herd, Rauchfang, ꝛc.

Arbeiten des Tischlers. Gebräuchliche Holzarten; nachtheilige Eigenschaften des Holzes; Behandlung desselben; Zertrennung der Holzblöcke zu Tischlerarbeiten. Verbindungen. Eintheilung der Arbeiten: Thüren. a) Einfache (mit aufgenagelten, eingeschobenen und Hirn-Leisten; verdoppelte; eingerahmte, auf einer Seite und auf beiden Seiten recht; Verbindung der Füllungen mit den Rahmhölzern auf gewöhnliche Art, mit aufgelegtem und mit eingeschobenem Kehlstoß; Futter und Verkleidungen, Blockzargen, ꝛc.); b) Doppelthüren; c) Hausthüren; d) Thorwege. — Fenster. Hauptbestandtheile; mit stehendem und mit beweglichem Mittelpfosten; ein- und mehrflügelig; in Fachwerkswänden und in Mauern; einfache und doppelte Ueberfälzung; Undichtigkeit; Wetterschenkel, Sprossen von Holz und von Metall, Schlagleiste; Dimensionen der einzelnen Theile. Glasthüren. Fensterläden. — Fußböden: einfache über Gewölben und über Gebälken; gefriesete, parkettirte, eingelegte (furnürte). — Lambris: ganze und Brüstungs-Lambris; Stoßbretter: einfache, mit Fußleiste, mit Fuß- und Deckleiste.

Arbeiten des Schlossers. Eintheilung. Riegel (Schub- und Zug-); Anwurf; sonstige einfache Verschlüsse; Klinke. Schlösser, ihre Eintheilung und Unterscheidung; Erklärung eines gebräuchlichen vollständigen Schlosses (französisches Kastenschloß, desgleichen eingestecktes): Schlüssel, Schlußriegel (Stift, Hinterstudel, Angriffe, Tour, Zuhal-

tung); Falle (hebende und schießende), Nachtriegel, Besatzung. — Thür- und Fenster-Beschläge: Hespen, gewöhnlicher Haken, Stützhaken, Winkelband, Kreuz-, Schuppen-, Fisch-, Charnier-, Gabel-, Zapfen-, Tapeten-, Schneckenband, 2c. — Vorreiber, Espagnoletstange, Bascule, Schwanenhälse, 2c. — Gitter, Balustraden, Thorflügel, 2c. — Jalousie-Läden.

Treppen-Anlagen. Eintheilung der Treppen, ihre Anordnung mit Bezugnahme auf Beleuchtung u. s. w.; Verhältnisse zwischen Auftritt und Steigung. Konstruktion hölzerner, steinerner und eiserner Treppen; ein-, zwei- und mehrarmige; gerade, halbkreisförmige und elliptische Treppen, Wendeltreppen mit und ohne Spindel.

b) Bauzeichnen.

(Baumeister Ebeling. — Wöchentlich 8 Stunden.)

Im zweiten Kurse erstreckt sich dasselbe auf folgende Gegenstände: die architektonischen Glieder, Verzierungen derselben, die Ordnungen nach genauen Messungen der besseren Monumente des Alterthums im Detail und im Ganzen; einzelne Gesimsungen, Fenster und Thüren, 2c. theils nach der Antike, theils nach der frühern italienischen Renaissance; Oefen, Kamine und sonstige Heizanlagen, Kochapparate; die Holzverbindungen bei Tischlerarbeiten, verschiedene Arten von Thüren und Fenstern in ihrer Anordnung und der Verbindung ihrer einzelnen Theile, parkettirte und andere Fußböden, Lambris, u. s. w.; verschiedene Schlösser und Fensterverschlüsse im Detail; die Haupt-

arten der Treppen unter Berücksichtigung ihrer Anlage und der Verschiedenartigkeit des Materials, woraus sie gebaut werden, sowohl im Ganzen als mit den dazu gehörigen Details.

c) Ornamentik.

(Architekt Osten. — Wöchentlich 6 Stunden.)

Von den im ersten Kurse geübten einfachen Arbeiten fortschreitend, werden nun die verschiedensten Ornamente in jeder Art von Darstellung gezeichnet, sowohl nach bildlichen Vorlagen als auch, vorzüglich, nach plastischen (Gyps-) Modellen, besonders solchen, die über Natur geformt sind. Ein regelmäßiger Vortrag begleitet das Ornamentenzeichnen überhaupt nicht; doch wird Bedeutung, Charakter, Styl und Zeit jedes ausgeführten Ornaments dem Schüler bei vorliegendem Falle erklärt.

C. Dritter Kurs.

a) Bauzeichnen.

(Baumeister Ebeling und Architekt Osten. — Wöchentlich 12 Stunden.)

Umfassendere Studien nach Bauwerken des Alterthums, des Mittelalters und der neuern Zeit. Charakterisirung der öffentlichen und Privat-Gebäude unter Bezugnahme auf die vorzüglichsten Bauwerke der verschiedenen Epochen. Uebungen im Entwerfen nach gegebenen Programmen. Ausarbeitung der Entwürfe mit den dazu gehörigen Details. Aufstellung von Kosten-Anschlägen danach.

b) Ornamentik.

(Architekt Osten. — Wöchentlich 3 Stunden.)

Die Schüler werden nun durch Entwerfen von Ornamenten jeden Styls und eigener Art beschäftigt, um so — mit zweckmäßiger Benutzung der in den vorausgegangenen Kursen aufgefaßten Ideen und der erlangten Darstellungsfähigkeit — sich zu freier, selbständiger Thätigkeit zu erheben.

c) Perspektive.

(Architekt Osten. — Wöchentlich 3 Stunden.)

Freier Vortrag (1 Stunde) zu eigenen Zeichnungen, verbunden mit Zeichnungs-Uebungen (2 Stunden). Nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick werden die Lehren der Wissenschaft hier unmittelbar auf die Praxis angewendet, unter Vorlegung von Beispielen an solchen Gegenständen der Architektur, welche täglich im gewöhnlichen Leben sich darbieten. Auf praktische Erleichterungen beim Zeichnen, auf Kunstgriffe und mechanische Hülfsmittel wird vorzüglich aufmerksam gemacht, damit der Schüler lerne, mit Leichtigkeit eine geometrische Zeichnung in Perspektive zu setzen, und vor Allem eine richtige perspektivische Ansicht nach der Natur zu zeichnen.

d) Geschichte der Baukunst.

(Architekt Osten. — Wöchentlich 3 Stunden.)

Freier Vortrag, mit Benutzung der Bibliothek und der über die Natur geformten Gyps-Modelle. Die Reihen-

folge der Monumente ist nach dem Prinzipe angeordnet, daß die einfachsten, ursprünglichen Bauwerke zuerst der Betrachtung unterzogen werden, und nach und nach zu den mehr entwickelten fortgeschritten wird.

1. Periode. Unvollkommene Ausbildung der Kunst, in welcher noch keine Bauwerke nach durchgebildeten Systemen geschaffen wurden.

Nordeuropäische Alterthümer: Grabhügel, Steinpfeiler, Hünenbetten, Hünenringe, Wagsteine, Runensteine, heidnische Tempel und Götterbilder.

Denkmäler auf den Inseln des großen Ozeans: Die Morais auf der Osterinsel; Werke bildender Kunst auf der Osterinsel, den Pitcairn- und den Sandwich-Inseln.

Denkmäler der vereinigten Staaten von Nordamerika: Grabhügel, Festungswerke, Städtetrümmer, u. s. w.

Südamerika: Altes Inkasreich. Pyramiden-Gruppen, Inkastempel, Inkasstraße.

Mexiko: Städteruinen und Teocalli mit Tempeln, Hallen, Priesterwohnungen, u. s. w.

Die Kunst bei den alten Völkern des westlichen Asiens: Babylonier, Assyrer, Meder und Perser; Phönizier und Israeliten.

Die Kunst bei den alten Völkern des östlichen Asiens: Baukunst der Inder. Land, Volk, Religion, Verfassung, Wissenschaft, Poesie und bildende Kunst. Grottentempel, freistehende und aus Felsen gemeißelte Mo-

numente, Pagodenbau. — Verbreitung der indischen Kunst über andere Theile des östlichen Asiens: Kabulistan, Zeylon, Nepal, Java, China.

Kunstdenkmäler bei den Egyptern und Nubiern: Historische Verhältnisse des Landes. Pyramiden, Obelisken, Felsengräber, Grottentempel und freistehende Denkmäler. Wasserbau der Egypter. Styl der Egyptischen Architektur.

2. Periode. Geschichte der klassischen Kunst.

Baukunst der Griechen: Heroisches Zeitalter; historische Zeit. Styl der griechischen Architektur; dorisch, ionisch, korinthisch. Die Monumente von Sizilien, Groß-Griechenland, dem eigentlichen Griechenland und Kleinasien. Orientalischer Einfluß.

Alt-italische, vorzüglich etruskische Kunst: Gewölbebau, Grabmähler, Tempel, Städte, u. s. w.

Baukunst der Römer: Blüthe- und Verfallszeit.

3. Periode. Romantische Kunst.

Altchristliche Baukunst: Basiliken und Baptisterien. Rom.

Byzantinischer Baustyl: Konstantinopel und Ravenna. Rußland.

Baukunst bei den Ostgothen: Ravenna.

Baukunst bei den Longobarden: Nord-Italien.

Baukunst der fränkischen Zeit: Nord-Italien, Frankreich, Deutschland.

Kunst des Islams: Monumente des Morgen- und des Abendlandes; Styl-Unterschiede.

Romanische Baukunst: Monumente von Italien, Spanien, Frankreich, England, Deutschland und Skandinavien.

Germanische Baukunst. Hierbei zuerst die Entwickelung des normannischen Baustyls in Frankreich, Sizilien, Kalabrien und Apulien. Monumente germanischen Styls in Frankreich, den Niederlanden, England, Deutschland, Italien, Spanien und Portugal.

4. Periode. Moderne Baukunst. Renaissance (Cinquecento); Zopfstyl (Rokkoko); neuestes Wiedererwachen der Künste.

Bei der Geschichte der Baukunst wird zugleich die Geschichte der Skulptur und Malerei so weit vorgetragen, als es nöthig ist, um den beständigen Zusammenhang unter den drei Künsten darzulegen.

9. Wasser-, Straßen- und Brückenbau.

(Ingenieur-Baukunst.)

(Bauinspektor Schwarz. — Wöchentlich 15 Stunden.)

Der Vortrag findet nach eigenen Heften Statt. Es werden behandelt: die Arbeiten Behufs Entwerfung und Ausführung der Straßen, Eisenbahnen, Flußregulirungen, Deiche, Kanäle, Wasserleitungen 2c. mit ihren sogenannten Kunstbauten. Die Kenntniß der Letzteren wird in den vier ersten Abschnitten allgemein gegeben, und für die dann folgenden Abschnitte vorausgesetzt. Außer den eigentlichen Bau-Konstruktionen werden auch die zur Bau-Ausführung erforderlichen Vorrichtungen und Maschinen

speziell beschrieben. Die Mechanik der Baukunst wird vorausgesetzt, und bei kurzer Wiederholung die Anwendung derselben gezeigt. In den neben dem Vortrage fortlaufenden Zeichenstunden werden die behandelten Gegenstände gezeichnet, theils nach Modellen oder Vorlegeblättern, theils nach gegebenen Skizzen, zuletzt in freien Entwürfen.

1) Grundbau. Allgemeine Uebersicht der Gründungsarten, und Bestimmung derselben je nach der Beschaffenheit des Bodens und dem Vorhandensein des Wassers: der Boden ist fest, oder erst in größerer Tiefe, oder in gar keiner angemessenen Tiefe fest; es ist kein Wasser vorhanden, oder es ist im Wasser zu gründen und dieses auszuschöpfen, oder desgleichen ohne auszuschöpfen. — Untersuchung des Baugrundes durch Visitireisen, Erdbohrer, Schlagen von Probepfählen, Belasten. — Tragfähigkeit von Felsboden, Kies, Sand, Thon, Lehm, Humuserde, Bruch- und Torferde, Bauschutt.

Einzelne Gegenstände des Grundbaues, die theilweise auch bei anderen Bau-Ausführungen Anwendung finden: Pfähle, Spundpfähle; Einrammen der Pfähle, Zug- und Kunstrammen, deren verschiedene Einrichtung, Aufstellungs- und Betriebsart; Abschneiden der Pfähle, Grundsägen (gerade und kreisförmige); Ausziehen der Pfähle durch Wuchtebaum, Winde, Schraube, hydrostatischen Druck. — Ausgraben der Baustelle; Handkarren, Absteifungen, bergmännische Arbeiten; Herausschaffung von Baumstämmen, Steinen 2c. Sprengen der Steine außer und in dem Wasser. Baggerarbeiten, Baggermaschinen (Stiel-, Eimer-,

Schaufel- und Rad-Bagger); Kratzmaschinen. — Fangdämme, verschiedene Arten derselben. — Ausschöpfung der Baugrube und Wasserschöpfmaschinen: Wurfschaufel, Schwungschaufel, Wurfrad, Handeimer, Eimerketten, Eimerrad, Wipptrog, Schneckenrad, Wasserschnecke, Wasserschraube, Schaufelwerke, Kettenpumpe, Pumpen. Aufstellung und Betrieb der Schöpfmaschinen; Kunstgestänge.

Beschreibung der Gründungen: Gründung auf festem Boden; desgleichen mit Pfeilern und Brunnen nebst Erdbögen. — Pfahlrost, dessen verschiedene Konstruktionen; Senkkästen. — Beton, dessen Bereitung, Anwendung und Versenkung. — Liegender Rost, Sandschüttung, verkehrte Gewölbe; Verdichtung des Bodens; Steinschüttung.

Sicherung der Grundwerke durch Spundwände, Steinschüttungen, Faschinenwerke, Bettungen.

2) Uferbau. Böschungen, Besamung derselben, Bekleidung mit Rasen und mit Steinen. — Bollwerke, Verankerung derselben. — Futtermauern, deren Stärke. — Aufführung des Mauerwerks, Versetzen der Quader und Vorrichtungen dazu; Hebezeuge, Hebebock, Ladebaum, Krahn, Laufkrahn. Anwendung auf Brückenpfeiler, Schleusenmauern, u. s. w. — Kaie nebst Zugehör, Treppen, Rampen, Landungsbrücken.

Uebersicht der Hafenbauten. Zweck und Einrichtung der Fluß- und Seehäfen. Anlagen zur Spülung. Bau der Meer- und Hafendämme, aus Mauerwerk, Steinschüttung, Faschinen und Zimmerwerk. Ueber Ebbe und Fluth des Meeres.

3) Brückenbau. Allgemeine Grundsätze bei Aufstellung eines Brücken-Projektes. Anordnung und Haupt-Abmessungen nach der Beschaffenheit des zu überbrückenden Thals, besonders der Flüsse. Wahl der Baustelle; Höhenlage der Brückenbahn. — Einrichtung nach den verschiedenen Zwecken der Brücken. Wahl der Haupt-Konstruktionen nach den vorhandenen Geldmitteln und anderen Rücksichten.

Steinerne Brücken. Beispiele, statische Lehren, Ausführung: Pfeiler, Widerlager, Flügel, Gewölbe, schiefe Gewölbe. Lehrgerüste, Aufrichten und Wegnehmen derselben; Arbeitsbrücke und Gerüste. Uebermauerung und Brückenbahn. Eisbrecher. — Anhang: Tunnelbau.

Hölzerne Brücken. Rücksicht auf Statik der Lage, Festigkeit, Zusammendrückung der Stöße, Schutz der Hölzer gegen die Witterung. — Pfeiler und Joche, Brückenbahn. Brücken mit einfachen und mit verstärkten Balken. — Brücken mit freien Trägern, nämlich: Hängwerken, Bogenhängwerken und Gitterwerken. — Gewölbartige Brücken, als: Sprengwerks- und Bogen-Brücken. — Brükken mit vereinigtem Häng- und Sprengwerke.

Eiserne Brücken. Anwendung des Schmied- und Gußeisens. — Pfeiler und Brückenbahn. — Balken aus Gußeisen, Schmiedeisen, Eisenbahnschienen. — Brücken mit Hängwerken und Gitterhängwerken. — Sprengwerks- oder Bogen-Brücken.

Hängbrücken, aus Ketten, Draht und Bandeisen. Deren Prinzipien; Entwurf, Berechnung und Ausführung

der einzelnen Theile, nebst Beispielen. — Widerlagspfeiler, Stützpfeiler, Trag- und Rückhalts-Kabeln; Verschiebung auf den Stützpfeilern; Trageisen, Brückenbahn, Verstrebung. — Hängbrücken mit mehreren Oeffnungen, wobei die Kabeln an stabilen Mittelpfeilern befestigt sind, oder über diese fortgehen, oder die Mittelpfeiler durch Stage von den Widerlagern gehalten werden.

Bewegliche Brücken: Klappbrücken, Zugbrücken, Wippbrücken, Rollbrücken, Drehbrücken, Schiffbrücken, fliegende Brücken, Fähren.

4) Wehr- und Schleusenbau. Wehre: Grundwehr, Ueberfallswehr, Schleusenwehr. Anlage und Konstruktion der Wehre von Holz und Stein. — Konstruktion der Schütze, und Einrichtungen zum Oeffnen derselben.

Gerinne: Kunstgerinne und Freigerinne; Gerinne der unterschlägigen, Kropf- und oberschlägigen Wasserräder.

Schleusen. Schiffdurchlässe und Stauschleusen nebst den Hülfsmitteln zum Führen der Schiffe. Kammerschleusen, deren Entwurf und verschiedentliche Konstruktion in Holz und Stein. Schleusenthore, Schützvorrichtungen, Umläufe. — Spülschleusen und deren Thore. — Docks, Pontonthore.

5) Flußbau. Eigenschaften der Flüsse. — Hydrometrische Arbeiten: Aufnahme der Stromkarten, Profile, Nivellements; Geschwindigkeitsmessungen, nebst Beschreibung der dazu dienenden Instrumente. Hydraulik. — Uebersicht der Flußbauten, und deren verschiedentlicher Zweck (Abführung des Wassers, Schutz der Ufer, Nutzen

für die Schifffahrt). Uferdeckungen, Einbaue oder Buhnen, Coupirungen, Durchstiche. Aufräumung des Flußbettes. — Faschinenbau, Stein- und andere Konstruktionen. Pflanzungen. — Regulirung der Flüsse, bei gleichmäßigem und unterbrochenem Gefälle.

6) Deichbau. Verschiedene Arten der See- und Fluß-Deiche. Winter- und Sommer-Deiche. — Projekt der Deich-Linie. Ausführung der Deiche. Unterhaltung, Vertheidigung und Wiederherstellung derselben. — Hölzerne und massive Deichschleusen und Siele.

7) Wasserleitung. Entwässerung und Bewässerung der Ländereien. — Zisternen, Brunnen, artesische Brunnen. Wasserleitungen, Röhrleitungen, Wasserhebung. — Verdeckte Abzugskanäle.

8) Kanalbau. Aufsuchung der Richtungslinie eines Schifffahrts-Kanals, Vorarbeiten dazu. Erforschung der zu Gebote stehenden Wassermenge; Verbrauch durch Durchschleusen, Verdunstung und Filtration. — Projekt des Kanals, Profile, Leinpfad; Ausführung in Abträgen, auf Dämmen. Tunnels, Brück-Kanäle. Schleusen und Vertheilung derselben. Zuleitung des Wassers, Wasserhaltung. Ableitung der fremden Wasser. Durchkreuzung mit Straßen. Unterhaltung, Reinigung, Dichtung der Kanäle.

9) Straßenbau. Erfordernisse einer Kunststraße. Steigungen, Krümmungen. Tracirung. Anlage der Gebirgsstraßen. — Profile, Breite, Quergefälle, Seitengräben. — Ausführung der Erdarbeiten, Kunstbauten. — Steinbahn: Chaussirung, Mac Adam's System, Walzen.

Steinpflaster; Trottoirs; Klinkerstraßen; Sommerweg. Baumpflanzung. — Unterhaltung und Reparatur. — Herstellung geringerer Straßen.

10) Eisenbahnbau. Aufsuchung der Bahnlinie nach der Beschaffenheit des Terrains und anderen Rücksichten, besonders auf die Kosten des Baues und Betriebes. Vorarbeiten. — Gefälle, Krümmungen, Tracirung, Festlegung der Bahnkrone. — Kronenbreite; Profile der Dämme, Einschnitte, &c. Gräben. — Ausführung der größeren Erdarbeiten in Abträgen und Aufträgen, mittelst Erdwägen auf temporären Bahnen; Konstruktion der Wägen und Sturzgerüste; Führung der Bahnen, Betrieb, Berechnung der Bauzeit. — Komprimiren des Erdkörpers; Erdbau im Moorboden. — Kunstbauten; Nebenanlagen. — Konstruktion des Oberbaues; Schienen-Unterstützungen, Bettung. Flach-, breitbasige, hochkantige Schienen. Stoß-Verbindungen. — Wegübergänge; Weichen, Drehscheiben, Rollbahnen. — Barrieren, Abtheilungszeichen, Telegraphen. — Einrichtung der Bahnhöfe; Vorschriften für die Gebäude, Einfahrten, Perrons, Rampen, Reinigungsgruben. — Unterhaltung der Bahnen. — Hülfsmittel bei größeren Steigungen der Eisenbahnen.

10. Zoologie und Botanik.

(Dr. Mühlenpfordt. — Wöchentlich 5 Stunden.)

In den Wintermonaten wird Zoologie, in den Sommermonaten aber Botanik vorgetragen; Beides nach eigenen

Heften. Hiermit werden im Sommer wöchentlich zu haltende Exkursionen in Verbindung gebracht.

1) Zoologie. — Es wird der innere Bau der Thiere, so wie das Verhältniß der verschiedenen Organe bei den verschiedenen Thierklassen erklärt, und die nöthige Erläuterung über die Funktionen dieser Organe gegeben. — Speziell werden die Thiere nach ihrer innern, höhern oder niederern, Ausbildung abgehandelt, so daß auf die am meisten ausgebildeten die minder entwickelten folgen. Auf die Rückgrath-Thiere — als: Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fische — folgen die Rückgrathlosen, nämlich Weichthiere, Insekten, Krabben, Strahlenthiere, Würmer und Infusionsthiere. Ueber die Verbreitung der Thiere, so wie über den Einfluß des Klima, der Nahrungsmittel ꝛc. auf dieselben, wird bei verschiedenen Gelegenheiten gesprochen. Die nützlichen und schädlichen Thiere werden besonders hervorgehoben, und auf diejenigen Theile wird aufmerksam gemacht, welche zu irgend einem technischen Zwecke, als Handelsartikel oder als Arzeneimittel dienen. Als schädliche Thiere werden auch die für den Forstmann und Oekonomen so wichtigen Insekten berücksichtigt, und außer den Stunden wird auch auf den Exkursionen Anleitung zur Kenntniß derselben, so wie deren Naturgeschichte, gegeben. Bei dem Vortrage werden die Thiere in Natur oder in guten Abbildungen vorgezeigt.

2) Botanik. — In dem allgemeinen Theile der Botanik werden der äußere und der innere Bau der Pflanzen, die verschiedenen Organe und deren Funktionen

erläutert, verbunden mit der erforderlichen Terminologie. Die wichtigsten künstlichen und natürlichen Systeme werden erklärt, namentlich jene von Linné und Jussieu. — In dem speziellen Theile werden die nützlichen oder schädlichen Pflanzen besonders hervorgehoben; während der Exkursionen wird auf solche, die bei uns vorkommen, hauptsächlich aufmerksam gemacht. Im Vortrage finden die Holzarten, die Gräser, die einen Farbstoff, eine Arzeneisubstanz, einen Handelsartikel rc. liefernden Pflanzen, so wie die Giftgewächse, vorzügliche Berücksichtigung. Das der polytechnischen Schule gehörige Herbarium, zu welchem die Schüler in gewissen Stunden Zutritt haben, erleichtert denselben das Studium der Botanik: so wie durch den Schulgarten dafür gesorgt ist, daß instruktive lebende Pflanzen-Exemplare auch bei den Vortrags-Stunden jederzeit zur Hand sind.

11. Mineralogie.

(Oryktognosie.)

(Dr. Heeren. — Wöchentlich 3 Stunden.)

Nach Walchner's Handbuch der Mineralogie, jedoch mit Uebergehung aller technisch nicht interessanten Mineralien, so wie der meisten krystallographischen Bemerkungen. Neben der Angabe der Bestandtheile und der äußeren Eigenschaften, so wie der Art des Vorkommens und der etwa vorhandenen empirischen Kennzeichen der Mineralkörper, wird die Benutzung derselben ausführlich

angegeben. Zugleich werden charakteristische Exemplare vorgezeigt. Nach Beendigung dieses Abschnittes werden fortgesetzte Uebungen im Erkennen und Bestimmen der Mineralien vorgenommen.

12. Geognosie.

(Dr. Hunäus. — Wöchentlich 3 Stunden.)

Einleitung. Begriff der Geognosie, Verhältniß derselben zur Oryktognosie und Geologie; Eintheilung. Ueber Anstellung der Beobachtungen in der Natur, und die dazu erforderlichen Werkzeuge.

1) Petrographie, oder die Lehre von den Gesteinen.

Zusammensetzung und Textur der Gesteine, ihre Uebergänge und Veränderungen. Klassifikation der Gesteine: Kieselgesteine, Feldspath-, Krystallinische Schiefer-, Hornblende- und Augit-, Serpentin-, Thonige Schiefer-, Kalk-, Salz-, Eisen-Gesteine, Sandsteine, Konglomerate, Thongesteine, Kohlen, Lose Gesteine. — Die Anwendung der Gesteine in ökonomischer, technischer und artistischer Hinsicht.

2) Orographie, oder Lehre von den Gebirgsmassen.

Allgemeine Orographie oder äußere Geognosie. — Aeußere Gestalt der Massen, welche die feste Erdrinde bilden: Gestalt der Erde; Land und Wasser, Inseln; Berg und Thal, Gebirge, Thäler, Ebenen, das Tiefland, der Meeresgrund; Quellen, artesische Brunnen, Flüsse. — Struktur der Gebirgsmassen: Schichtung, Absonderung,

Zerklüftung. — Lagerung der Gebirgsmassen: Allgemeine Beschaffenheit und Verhältnisse der Gebirgslager; Verhältnisse innerhalb derselben. — Beziehungen der Schichtenstellung und der Gebirgslager zu den Gebirgsmassen; Verhältnisse zwischen dem Innern und Aeußern der Gebirgsmassen; geognostische Formationen, Vorkommen der Versteinerungen.

Besondere Orographie oder innere Geognosie. — Klassifikation der Gebirgsmassen. Normale oder geschichtete Gebirgsmassen im mittlern Europa: Molasse-Gebirg; aufgeschwemmtes Land (Alluvium), Diluvium. Tertiäres Gebirg (Gruppe über der Kreide); Subapenninen und Braunkohlenformation, Tegel- und Grobkalk-Formation. Kreidegebirg; Kreide-, Quader- und Hils-Formation. Oolithen- oder Jura-Gebirg; Wald-, Oolith- und Lias-Formation. Salz- oder Trias-Gebirg; Keuper-, Muschelkalk- und bunte Sandstein-Formation. Aelteres Flötz- oder Kupferschiefer- und Steinkohlen-Gebirg; Zechsteinformation, Rothliegendes, Steinkohlengebirg. Uebergangs- oder Grauwacken-Gebirg. Unteres schieferiges und versteinerungsleeres Gebirg. — Abnorme oder ungeschichtete (massige) Gebirgsmassen: vulkanische; plutonische.

3) Grundzüge der Geologie, oder vom Bau der Erdrinde.

Aeltere geologische Hypothesen. Veränderungen der Erdoberfläche in der geschichtlichen Zeit; Hypothesen über die Veränderungen der Erdoberfläche in der vorgeschichtlichen Zeit. —

Die Geognosie wird nach eigenen Heften vorgetragen, welchen hauptsächlich Walchner's Handbuch der Geognosie, Karlsruhe 1847, zum Grunde liegt. Mit dem Vortrage, welcher durch Benutzung einer petrographischen und orographischen Sammlung, der geognostischen Karten und Durchschnitte ꝛc. Anschaulichkeit erhält, sind außerdem geognostische Exkursionen verbunden.

13. Physik.

(Dr. Heeren. — Wöchentlich 5 Stunden.)

Nach eigenen Heften, wobei im Allgemeinen die in Fischer's Lehrbuch der mechanischen Naturlehre gewählte Anordnung der Gegenstände befolgt wird. Die reichhaltige Sammlung physikalischer Apparate gestattet, die vorgetragenen Lehren durch häufige Versuche anschaulich zu machen.

1) Von den Körpern überhaupt. Allgemeine Eigenschaften; Aggregatzustand. Verschiedene materielle Beschaffenheit; Grundbegriffe der Chemie. Bewegung und ihre Arten, Beharrungsvermögen, Größe der Bewegung; bewegende Kräfte; Schwere, freier Fall der Körper, spezifisches Gewicht.

2) Von den festen Körpern. Kohäsion; Adhäsion. Elastizität. Inneres Gefüge, Blätterdurchgang; Krystallisation. Gleichgewicht fester Körper. Theorie des Hebels; Rolle, Flaschenzug; verzahnte Räder. Schwerpunkt. Die Wage. Maße und Gewichte.

3) Vom Schalle. Entstehung und Fortpflanzung.

Unterschied zwischen Schall, Klang und Ton; schwingende Saiten, Stäbe, Flächen. Geschwindigkeit der Schall-Fortpflanzung in verschiedenen Mitteln; Wirkung von Röhrenleitungen; Mittheilung des Schalls, Resonanzböden; Zurückwerfung: Echo, Wirkung elliptischer Säle, Vermeidung des Nachhalls in Theatern, Konzertsälen, ꝛc. Interferenz des Schalls als theilweise Ursache vom Rollen des Donners. Saiten- und Blas-Instrumente. Bau des Stimm- und des Gehör-Organs.

4) Von der Wärme. Einrichtung und Verfertigung der Thermometer; Pyrometer. Ausdehnung der Körper durch die Wärme; Kompensationspendel. Ausgleichung und Fortpflanzung der Wärme durch Berührung (Wärmeleitung, Konstruktion der Eiskeller); durch Zirkulation (Wirkung doppelter Fenster); durch Strahlung (Einfluß der Oberflächen der Körper, Ofenschirme, scheinbare Zurückstrahlung der Kälte, Wärme-Ausstrahlung der Erdoberfläche als Ursache des Thaues). Spezifische Wärme. Gebundene Wärme; vom Schmelzen und Erstarren; von der Verdampfung und von Wiederverdichtung der Dämpfe; Berechnung der nöthigen Menge Kühlwasser bei Destillationen. Heitzkraft der verschiedenen Brennmaterialien; Ausmittelung der Wärmemenge mittelst des Eis-Kalorimeters. Wärmequellen; künstliche Kälte-Erzeugung.

5) Von den tropfbar-flüssigen Körpern. Allgemeine Bemerkungen über den tropfbaren Zustand. Gleichgewicht; Fortpflanzung des Druckes; Druck gegen die Gefäßwände; hydraulische Presse, Wassersäulenmaschine,

artesische Brunnen. Theorie des Schwimmens der Körper (eiserne Schiffe, hydrostatische Wage und Aräometer). Tropfenbildung. Adhäsion der Flüssigkeiten, Haarröhrchenkraft, Erscheinung des Benetzens, Theorie des Steindrucks. Bewegung tropfbarer Körper, Geschwindigkeit des Ausflusses aus Gefäßen, Springbrunnen, Segner'sche Maschine, Stoßheber, Widerstand gegen bewegte feste Körper; Schlämmen.

6) Von den luftförmigen Körpern. Allgemeine Bemerkungen über den luftförmigen Zustand. Barometer; Mariotte'sches Gesetz; Saug- und Druckwerke; Heber. Luftpumpe; Windbüchse. Vom Gleichgewicht luftförmiger Körper; Luftschifffahrt; Abnahme der Dichtigkeit der atmosphärischen Luft in der Höhe. Spezielle Lehre von der Verdampfung; Verdampfung im leeren und im lufterfüllten Raume; Kochen der Flüssigkeiten, Papin's Digestor; Beförderungsmittel der Verdampfung; Verdichtung der Dämpfe, Thaupunkt. Dampfmaschine, Dampfartillerie. Hygrometer, Psychrometer. Bewegung luftförmiger Körper; Widerstand der Luft. Von den Oefen, besonders in Beziehung auf die Heitzung der Zimmer; Berechnung der Geschwindigkeit des Zuges in Schornsteinen; beste Einrichtung der Stubenöfen; Wärmeverschwendung durch Kamine; Mittel, das Rauchen der Oefen zu vermeiden. Heitzung durch erwärmte Luft, durch Wasserdämpfe, durch heißes Wasser. Oefen zur Erhitzung der Flüssigkeiten, und zu anderen Zwecken. Trockenhäuser, Malzdarren. Ueber die Leistungen der Brennstoffe mittelst der

verschiedenen Heizapparate, im Vergleich zu dem, was sie durch vollkommenere Apparate leisten könnten.

7) Vom Lichte. Hypothesen über die Natur des Lichtes. Verhalten der verschiedenen Körper gegen dasselbe; Einfluß ihrer Oberfläche. Geschwindigkeit des Lichtes. Mittel, die Stärke des Lichtes zu bestimmen; Leuchtkraft und ökonomische Vortheile der verschiedenen Leuchtmaterialien. Zurückwerfung des Lichtes; Spiegel. Brechung des Lichtes; Linsengläser. Entstehung der optischen Bilder; Beschreibung des Auges; vom Sehen; Brillen, Loupen, Sonnenmikroskop, Camera obscura, Fernröhre, Mikroskop. Zerlegung des Lichtes; Farbenlehre, Erklärung des Regenbogens, Theorie des Achromatismus. Chemische Wirkungen des Lichtes; Daguerreotypie. Doppelte Strahlenbrechung, Polarisation, Beugung.

8) Von der Elektrizität. Elektrische Anziehung und Abstoßung. Leitungsvermögen der verschiedenen Körper. Reibungs-Elektrizität, Elektrisirmaschine. Mittheilung der Elektrizität; Vertheilung, Elektrometer, Leydener Flasche; Elektrophor; Blitzableiter; Berührungs-Elektrizität; Volta'sche Säule, Grove'scher Apparat, Kohlenbatterie; Anwendung zu Sprengungen. Chemische Wirkung der Elektrizität; Galvanoplastik.

9) Vom Magnetismus. Natürliche Magnete; Verfertigung künstlicher Magnete. Vertheilung des Magnetismus in magnetischen Körpern. Erdmagnetismus; Richtung der Magnetnadel.

10) Elektromagnetismus und Magnetelek-

trizität. Elektromagnete. Multiplikator, Tangenten-Boussole. Elektrische Telegraphie. Elektromagnetismus als Triebkraft. Induzirte Ströme. Magnetelektrische Rotationsmaschine.

11) Meteorologie. Chemische Beschaffenheit der Atmosphäre. Ueber den Gang der Temperatur. Ursache der Winde. Wolken, Regen, Schnee, und andere Wasser-Meteore. Schwankungen des Barometers. Atmosphärische Elektrizität; Gewitter, Nordlicht, Feuerkugeln, Sternschnuppen, Meteorsteine. Höhenrauch. Luftspiegelung; Abendröthe, 2c. — Anhang: Theorie der Ebbe und Fluth.

14. Theoretische Chemie.

(Dr. Heeren. — Wöchentlich 5 Stunden.)

Es begreift dieser Vortrag, außer den rein wissenschaftlichen Grundlagen der Chemie, auch die Anwendungen derselben auf die Technik in der Art, daß nicht nur den technisch wichtigen Stoffen größere Ausführlichkeit gewidmet wird, der unwichtigen dagegen nur kurz und in so weit Erwähnung geschieht, als der Zusammenhang dieß erfordert; sondern auch die auf chemischen Grundsätzen beruhenden Fabrikationen mit einiger Ausführlichkeit zur Sprache kommen. Als leitendes Prinzip gilt bei diesem Vortrage die Regel, nicht sowohl das Gedächtniß als das Denkvermögen der Schüler in Anspruch zu nehmen, sie also in den wissenschaftlichen Grundlagen so einzubürgern, daß sie im Stande sind, die Gründe der verschiedenen Fabrikationen zu verstehen, und chemische Werke mit Erfolg

zu lesen. Es werden schon gleich in der Einleitung die bei dem jetzigen Stande der Chemie so unentbehrlichen und erleichternden Lehren der Stöchiometrie durchgenommen, und im fernern Verlaufe des Kurses die Schüler häufig geübt, die Erklärung der zur Sprache kommenden Prozesse selbst aufzufinden. Die nöthigen erläuternden Experimente begleiten den Vortrag. Als Leitfaden dient Schubarth's Handbuch der technischen Chemie.

Einleitung. Begrenzung und Eintheilung der Chemie. Grundstoffe. Verwandtschaftslehre; Einfluß der Imponderabilien, besonders der Wärme und der Elektrizität, auf den chemischen Prozeß. Ueber die bei chemischen Arbeiten nöthigen Apparate und ihre Handhabung. Krystallisation. Begriff der Säuren, Basen, Salze. Grundzüge der Stöchiometrie.

A. Unorganische Chemie.

1) Einfache nicht metallische Stoffe und ihre Verbindungen. Sauerstoff (Verbrennungsprozeß); Wasserstoff (Wasser, Erkennung der gewöhnlichen Verunreinigungen desselben); Kohlenstoff (Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Davy's Sicherheitslampe, ölbildendes Gas, Leuchtgasbereitung); Schwefel (Gewinnung und Reinigung, Säuren des Schwefels, Schwefelsäurefabrikation, Schwefelwasserstoff); Selen; Phosphor und seine Verbindungen; Chlor (Anwendung zum Bleichen, Salzsäure); Jod, Brom; Stickstoff (atmosphärische Luft, Salpetersäurefabrikation, Ammoniak, Salmiakfabrikation, Blausäure); Bor (Borsäuregewinnung); Kiesel (Kieselerde); Fluor.

2) Metalle. Begriff und allgemeine Eigenschaften; verschiedene Oxydationsstufen, Reduktion. — Bei der hierauf folgenden Abhandlung der einzelnen Metalle wird zuerst, wo dieß erforderlich ist, ihre Gewinnung aus den betreffenden Erzen besprochen, sodann die Beschreibung derselben gegeben, und ihre Anwendung erörtert; hierauf werden ihre Sauerstoff- und etwaigen Schwefel-Verbindungen, endlich die chemisch oder technisch wichtigen Salze abgehandelt.

Kalium (Laugenbereitung, Pottasche, ihre Fabrikation und alkalimetrische Prüfung, Chlorkali, chlorsaures Kali und dessen Anwendung zur Perkussionszündung, zu Feuerzeugen und zur Feuerwerkerei, Salpeter-Gewinnung und Raffinerie, Schießpulverfabrikation, Vorgang beim Abbrennen des Pulvers, Kraft desselben); — Natrium (Gewinnung des Kochsalzes, Sodafabrikation, Borax, Glasfabrikation, Ultramarinbereitung); — Lithium, Baryum, Strontium; — Kalzium (Kalkbrennerei und Mörtelbereitung, Zementbrennerei, chemische Prinzipien des Steindrucks, Gypsbrennerei, Chlorkalk); — Magnium (Bittersalzgewinnung); Yttrium, Thorium und die übrigen seltenen Erdmetalle; — Alumium (Alaunfabrikation, Thonarten, Ziegelei, Töpferei, Fayance-, Steingut-, Steinzeug- und Porzellanfabrikation); — Mangan; — Zink (Zinkvitriol); Kadmium; — Eisen (Eisenhüttenprozesse, Gußeisen, Schmiedeisen, Stahl, Englischroth, Eisenvitriolgewinnung, Blutlaugensalz und Berlinerblaufabrikation); — Kobalt (Schmaltebereitung, Kobaltblau, sympathetische Tinten); — Nickel; —

Blei (Bleihüttenprozesse, Glätte, Mennige, Kasseler Gelb, Neapelgelb, Bleiweißfabrikation); — Zinn (Zinnhüttenprozeß, Zinnasche, Musivgold, Zinnsalz); — Wismuth, Cer, Uran, rc.; — Kupfer (Kupferschmelzprozeß, Messing und Tombak, Bronze, Galvanoplastik, Bremergrün, Bergblau, Kupfervitriol, Braunschweiger und Schweinfurter Grün); — Quecksilber (Zinnoberbereitung, Knallquecksilber und dessen Anwendung zur Perkussionszündung); — Silber (Gewinnung und Reinigung, Silberprobiren, verschiedene Arten der Versilberung, Daguerreotypie); — Gold (Gewinnung und Scheidung, Vergoldung, Goldpurpur); — Platin (Gewinnung und Verarbeitung, Anwendung bei Feuerzeugen); — Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium, Antimon, Tellur, Titan, Tantal, Wolfram, Molybdän, Vanad; — Chrom (Chromgrün, Fabrikation von chromsaurem Kali und Chromgelb); — Arsenik (Operment, Realgar).

B. Organische Chemie.

1) Allgemeine Eigenschaften und Zusammensetzung organischer Verbindungen. Trockene Destillation; Gewinnung der Holzsäure, des Theers und Pechs; Kohlenbrennen, Bereitung der Knochenkohle.

2) Organische Säuren und ihre Salze (Weinsteinraffinerie, Grünspan, Bleizucker, Eisenbeitze, Tintenbereitung).

3) Neutrale organische Körper. Stärkmehl (dessen Fabrikation); Gummi (Stärkegummi, Dextrin); Zucker (Gewinnung und Raffinirung, Rübenzuckerfabrikation,

Stärkezuckerbereitung); Pflanzenfaserstoff (Holz, Bleichen der leinenen und baumwollenen Gewebe, Schießfaser); Farbstoffe (Grundsätze der Färbekunst und Zeugdruckerei); Harze, Gummiharze und Balsame (Firnißbereitung); Kautschuk und Gutta Percha (deren Verarbeitung); Fette, Oele (Oelgewinnung, Seifensiederei, Fabrikation der Stearinsäurelichte, Wachsbleicherei); ätherische Oele, Kampher; Pflanzeneiweiß und Kleber; thierisches Eiweiß, Caseïn; Thierfaserstoff; Blut; Gallerte (Leimsiederei, Lederfabrikation).

4) Gährung. Geistige Gährung (Weinbereitung, Bierbrauerei, Bäckerei, Branntweinbrennerei, Alkohol); Aetherbereitung. — Saure Gährung (Essigfabrikation, Schnellessig). — Fäulniß (Aufbewahrung der Nahrungsmittel, Räuchern, Einsalzen, Einmachen der Früchte).

5) Organische Salzbasen (Chinin, Morphin, ꝛc.).

15. Praktische Chemie.

(Dr. Heeren. — Wöchentlich 10 Stunden.)

Begreift, außer den durch die Schüler im Laboratorium ausgeführten chemischen Arbeiten, einen Vortrag über chemische Analyse.

a. Arbeiten im Laboratorium (9 Stunden in der Woche). Nachdem sich die Zöglinge mit Handhabung der wichtigsten Utensilien und Ausübung der gewöhnlichsten Operationen bekannt gemacht, auch sich einige Fertigkeit im Glasblasen erworben haben, schreiten sie zu verschiedenen Darstellungen chemischer Produkte, hierauf zur

qualitativen Untersuchung verschiedener Salze und anderer Verbindungen. Nach diesen allgemeinen Vorbereitungen gehen sie zu solchen Arbeiten über, welche für einen Jeden in Beziehung auf sein besonderes Fach von Wichtigkeit sind, und besonders in qualitativen und quantitativen Analysen theils roher Materialien, theils fertiger Fabriksprodukte, so wie in der Darstellung solcher Produkte und in Versuchen zur Ausmittelung vortheilhafter Verfahrungsarten bestehen.

b. Vortrag (1 Stunde in der Woche). Er handelt 1) über die wichtigeren chemischen Reagentien; sodann 2) über die qualitative chemische Analyse und Löthrohr-Untersuchungen; endlich 3) über quantitative Analyse.

16. Technologie.

(Direktor Karmarsch. — Wöchentlich 5 Stunden.)

Da die chemischen Gewerbe in dem Vortrage der theoretischen Chemie genügend zur Betrachtung gezogen werden, so umfaßt das Lehrfach der Technologie nur die Abhandlung der wichtigsten mechanischen Gewerbsfächer, worunter wieder denjenigen am meisten Zeit gewidmet wird, welche unmittelbare Beziehung zum Bau- und Maschinenwesen haben, also der Verarbeitung der Metalle und des Holzes. Dem Vortrage ist das eigene Lehrbuch (Karmarsch, Grundriß der mechanischen Technologie, 2 Bände, Hannover in der Helwing'schen Hofbuchhandlung) zu Grunde gelegt; höchst wesentliche Unterstützung erhält derselbe durch die reichhaltigen Sammlungen von Werk-

zeugen, Maschinenmodellen, technischen Materialien und Fabriksprodukten. Zur Ausarbeitung eines Heftes Zeichnungen, von den erklärten Werkzeugen, Instrumenten und Maschinen, werden die Schüler angehalten.

1) Verarbeitung der Metalle.

Eigenschaften der technisch wichtigen Metalle und Metallmischungen: Eisen (Roh- oder Gußeisen, Schmiedeisen, Stahl), Kupfer, Zink, Zinn, Blei, Messing und Tombak, Bronze, Argentan, Silber, Gold, Platin.

Darstellung roher Formen aus Metall. a) Gießerei: Allgemeines über Tauglichkeit und Behandlung der Metalle zum Gießen, und über Gießformen; Schwinden der Güsse. Formerei mit Modellen in magerem und in fettem Sande, erläutert durch eine systematisch angeordnete Auswahl charakteristischer Beispiele; Lehmformerei; Guß in festen Formen (Eisenguß in Schalen, Zinngießerei, Stab- und Platten-Eingüsse für Gold, Silber, ꝛc.). Adouciren der Eisengüsse. — b) Schmieden und Walzen: Charakterisirung der verschiedenen Wirkungsart von Hämmern und Streckwalzen; Stabhämmer und Stabwalzwerke; Blechfabrikation unter dem Hammer und mittelst Walzen; das Schmieden mit Handhämmern, und die dabei vorkommenden Hülfsgeräthe und Nebenarbeiten (Abschroten, Aufhauen, Lochen, Stauchen, Schmieden über dem Dorn und in Gesenken, Schweißen, ꝛc.). — c) Fabrikation des Drahtes; Ziehen und Pressen der Röhren; Ziehen façonnirter Blechstreifen.

Fernere Ausarbeitung der Metallfabrikate.

a) Mittel zum Einspannen und Halten: Schraubstöcke, Feil- und Stielkloben, Zangen und Pinzetten. — b) Mittel zum Abmessen, Eintheilen und Vorreißen: Linienreißer, Streichmaß, Maßstäbe, Zirkel, Lehren, Winkelmaße, Theilmaschinen, Liniirmaschinen. — c) Mittel zur Zertheilung und Formung: Meißel, Grabstichel, Scheeren, Sägen, Durchschlag, Durchschnitt, Schneidzirkel, Bohrer und Bohrmaschinen, Reibahlen, Senker, Feilen, Schleifsteine, Hobel, Hobelmaschinen, Fräse- und Nuthstoßmaschinen, Drehbank und Drehstuhl, Werkzeuge und Maschinen zum Schraubenschneiden, Kneip- und Biegzangen, Hämmer und Schlagstöcke, Punzen, Stanzen und Stempel (Fallwerk, Prägwerk), Walzwerke zu Reliefs und zum Biegen.

Von den Zusammenfügungen bei Metallarbeiten. Das Falzen, Nieten, Löthen, Schweißen, Zusammenschrauben, Zusammenkeilen, Kitten.

Verschönerungs-, Verzierungs- und Vollendungs-Operationen. Abbeitzen, Gelbbrennen, Sieden des Silbers, Sieden und Färben des Goldes; Schaben, Schleifen und Schmirgeln, Glanzschleifen und Poliren; Graviren, Guillochiren, Aetzen; Verzinnen, Verzinken, Verkupfern und Ueberziehen mit Messing, Vergolden, Versilbern, Verplatinen; Emailliren, Einlassen mit Farben; Bronziren, Brüniren, Schwärzen, Anstreichen, Firnissen und Lackiren.

Besondere Beschreibung einzelner ausgewählter Metallfabrikationen. Nägel, Ketten, Feilen und Raspeln, Sägen, Schneidwaaren, Nadeln, Fisch-

angeln, Kantillen und Flittern, Kupferschmiedarbeiten, Klempnerarbeiten, plattirte Waaren, echte und unechte Bronzewaaren, Gold- und Silberarbeiten, Münzen, Kleiderknöpfe, Schlösser, Feuergewehre, verzahnte Räder, Uhren. — Einige dieser Gegenstände werden ausführlich abgehandelt, andere kürzer erörtert oder — sofern der Mangel an Zeit dazu nöthigt — zum Selbststudiren mit Hülfe des Lehrbuchs empfohlen.

2) Verarbeitung des Holzes.

Eigenschaften des Holzes. Struktur der Stämme (Splint, Holz, Kern; Jahrringe, Spiegel; schlichtes, blumiges, gemasertes Holz; Lang-, Quer- und Hirnholz); Farbe, Härte, Spezifisches Gewicht, Festigkeit, Biegsamkeit, Zähigkeit, Elastizität, Spaltbarkeit; die Erscheinungen des Schwindens, Quellens, Werfens und Reißens, und Mittel gegen die hieraus entstehenden Nachtheile (Austrocknung, Tränkung oder Ueberziehung mit verschiedenen Stoffen, eigenthümliche Methoden beim Zuschneiden und bei der Zusammenfügung, Pressen, Auslaugen, Dämpfen); Naß- und Trocken-Moder, Holzschwamm; Wurmfraß. — Europäische und außereuropäische Holzarten.

Vorbereitende Zertheilung und Formung des Holzes. Ganzholz; Rund- und Kantholz; Beschlagen; Balken, Sparren. — Schnittholz: Schneiden mit Handsägen und auf Sägemaschinen; breites (Bohlen, Dielen, Furnüre) und kantiges Schnittholz (Stollen, Latten, krumme Schnitthölzer). — Spaltholz: Latten, Bühnen, Riegel, Schindeln, Zaunstöcke und Weinpfähle, Schachteln

und Siebränder, Faßholz, Stellmacherholz, Instrumentholz, Holzspäne, Schienen zu Siebböden, gespaltene Weidenruthen, Stuhlrohr.

Ausarbeitung des Holzes. a) Mittel zum Einspannen und Halten: Hobelbank, Fügeböcke, Schnitzbank, Schraubstock, Pressen, Leimzwingen, Leimknecht. — b) Mittel zum Abmessen, Eintheilen und Vorreißen: Maßstab, Streichmaß, Zirkel, Lehren, Winkelmaße, Richtscheit, Senkblei und Setzwage. — c) Mittel zur Zertheilung und Formung: Axt, Beil, Texel, Sägen, Messer, Grabstichel, Stemm- und Stechzeug, Hobel, Hobelmaschinen, Zieheisen, Raspeln, Punzen, Ahlen, Locheisen, Bohrer, Bohrmaschinen, Drehbank, Geräthschaften zum Schraubenschneiden. — Biegen und Pressen des Holzes; künstliche Holzmassen (Holzgießerei).

Zusammenfügung der Holzarbeiten. Leimen, Nageln, Zusammenschrauben, Verkeilen, Verbindung durch Reifen und Bänder; Verbindung durch eigenthümliche Formung der Bestandtheile (Holzverbindungen im engeren Sinne, vorzugsweise mit Beziehung auf Tischler-Arbeit).

Arbeiten zur Vollendung und Verschönerung. Abziehen, Schleifen; Beitzen, Poliren, Oeltränken, Anstreichen, Firnissen und Lackiren; Vergolden und Versilbern.

Verfertigung der wichtigsten Holzarbeiten im Besondern. Hier wird vorzugsweise vom Zuschneiden, Ausarbeiten, Furnüren, Einlegen der Tischlerwaaren

gehandelt, in Betreff der übrigen Holzarbeiten aber auf das Lehrbuch verwiesen.

3) Spinnerei und Weberei.

Spinnerei im Allgemeinen. Einleitende Betrachtungen über allgemeine Verhältnisse. Handspindel, Spinnräder (Hand- und Trittrad), Spinnmaschinen (Erläuterung der wesentlich verschiedenen Systeme); Zwirnen. Haspeln, Spulen, Wickeln der Garne.

Weberei im Allgemeinen. Begriff des Gewebes; Kette, Schuß. Hauptgattungen der Gewebe: glatte, geköperte, Atlas, gemusterte, sammtartige. — Vorarbeiten zum Weben: Spulen der Kette und des Einschusses, Kettenscheeren, Aufbäumen, Schlichten (Spulmaschinen, Schweifrahmen, Kettenscheer- und Schlichtmaschine). — Das Weben selbst, und im Besondern der Stuhl zu glatten Stoffen. — Stuhleinrichtungen zu geköperten Zeugen und Atlas. — Stühle zum Musterweben, vorzugsweise die Jacquard-Maschine. — Das Weben der sammtartigen Stoffe. — Mechanische Webstühle (Kraftstühle).

Verarbeitung der Baumwolle. Die Baumwolle nach ihren Eigenschaften und Verschiedenheiten. — Baumwollspinnerei: Reinigung und Auflockerung der Baumwolle, Kratzen, Strecken, Vorspinnen, Feinspinnen; Haspeln, Sortiren und Verpacken der Garne; Gezwirntes Baumwollgarn. — Baumwollweberei: Arten der baumwollenen Zeuge; das Weben; Appretur.

Verarbeitung des Flachses und Hanfes. Natürliches Vorkommen dieser Materialien; Zubereitung

(Rotten, Brechen, Boken, Schwingen, Risten, Ribben, Hecheln); Eigenschaften des gereinigten Flachses und Hanfes, Kennzeichen der Güte; Werg oder Heede. — Das Spinnen (aus der Hand und auf Maschinen); Haspeln und Sortiren der Gespinnste; leinener Zwirn. — Weberei: Arten der leinenen Zeuge; das Weben; die Appretur.

Verarbeitung der Wolle. Beschaffenheit der Schafwolle; deren Vorbereitung durch Waschen und Sortiren; Unterscheidung in Streichwolle und Kammwolle. — a) Verarbeitung der Streichwolle. Streichwollspinnerei: Fabrikwäsche, Wolfen, Einfetten, Kratzen, Vorspinnen, Feinspinnen, Haspeln und Sortiren des Garns; Tuchweberei; Waschen und Walken des Lodens; Rauhen und Scheren; übrige Appretur des Tuches und der tuchartigen Stoffe (Dekatiren, Bürsten, Pressen). — b) Verarbeitung der Kammwolle. Das Kämmen; Kammgarnspinnerei: die Vorarbeiten, das Spinnen selbst, das Haspeln und die Sortirung der Garne; das Weben und die Appretur der kammwollenen Zeuge.

Gewinnung, Eigenschaften und Zubereitung der Seide.

4) Papierfabrikation. Papiermaterialien: Lumpen, Stricke und Taue, Werg, Stroh, 2c. deren Reinigung und Zerkleinerung: Zerschneiden, Sieben, Waschen, Kalken; Mahlen des Halbzeugs, des Ganzzeugs. Verfertigung des Büttenpapiers: Schöpfen und Kautschen, Pressen, Trocknen, Leimen, Zurichtung; Sorten und Formate. Ver-

fertigung des Maschinenpapiers; dessen Vorzüge und Mängel. Fabrikation der Pappe und der farbigen Papiere.

5) Verfertigung der Glas- und Thonwaaren den Grundzügen nach, mit Hervorhebung des mechanischen Theils der Fabrikation. — a) Verfertigung und Bearbeitung des Glases. Die Glasmasse, nach Bestandtheilen und Bereitung; wesentliche Eigenschaften derselben. Tafelglasfabrikation. Geblasenes und gepreßtes Hohlglas. — b) Fabrikation der Thonwaaren. Der Thon, seine Haupteigenschaften und Verschiedenheiten; Modifikation durch Versetzung. Gattungen der Thonwaaren (einfach erhärtete und gesinterte, im Besondern Ziegel, Töpfergut, ordinäre und feine Fayance; Klinker, Steinzeug, Wedgwood, Porzellan). Vorbereitung, Reinigung und Mischung des Thons. Bildung der Thonwaaren: auf der Drehscheibe, aus Platten, in Formen, durch Maschinen. Das Brennen und Glasiren.

17. Geometrisches Zeichnen und darstellende (beschreibende) Geometrie.

(Dr. Hunäus. — Wöchentlich 10 Stunden.)

1) Begriff der Zeichenkunst; Unterschied der geometrischen und perspektivischen Zeichenkunst. Kenntniß der Zeichengeräthschaften und Materialien nebst ihrem Gebrauche.

2) Hülfssätze aus der Stereometrie. a) Von der Lage der Linien gegen Ebenen. b) Von der Lage der Ebenen gegen einander. c) Von der körperlichen Ecke. d) Hülfssätze aus der Körperlehre: das Prisma, die

Pyramide, die regelmäßigen Polyeder, der gerade und allgemeine Zylinder, der gerade und allgemeine Kegel, die Kugel und die Umdrehungskörper, die windschiefe Ebene und der windschiefe Zylinder, der Berührungszylinder und Berührungskegel.

3) Die Projektionslehre. Begriff der Projektionen und Projektions-Ebenen. Bestimmung der Lage a) eines Punktes, b) einer Linie, c) mehrerer Linien, d) einer Ebene, e) mehrerer Ebenen, f) einer Linie gegen eine Ebene, — durch die Projektions-Ebenen.

4) Praktische Auflösung der Konstruktions-Aufgaben der Ebene. (Geometrische Zeichenkunst der Ebenen). — Das Zeichnen der Linien, Normalen und Parallelen. Konstruktion der Maßstäbe, Figuren und krummen Linien. Die Ovale; Kurven aus Kreisbögen für Gewölbe; gothische und persische Bögen; Konstruktion der rektifizirten Kreislinie, der Kegelschnittslinien, der Evolventen, der Spiralen und der Zykloide, Epizykloide, Hypozykloide.

5) Elemente der darstellenden Geometrie. a) Konstruktion der geraden Linien und der Ebenen im Raume. Einfache Konstruktions-Aufgaben: das Herabschlagen; das Projiziren und Zurückschlagen. Vermischte Aufgaben über Konstruktionen im Raume. b) Konstruktion der dreikantigen körperlichen Ecke. c) Konstruktion der Polyeder und krummen Flächen (runden Körper), nebst Abwickelung der Grenzflächen. Konstruktion der Prismen, Pyramiden und schräg abgeschnittenen Prismen (Dachzer-

legungen); der Zylinder, Kegel und Umdrehungskörper. d) Konstruktion der Körper mittelst isometrischer Projektionen. e) Konstruktion der zylindrischen Spirale (Schraube) und der sphärischen Epizykloide. Konstruktion der Durchschnittsfiguren, welche entstehen, wenn Polyeder oder runde Körper von Ebenen geschnitten werden oder unter einander sich schneiden, nebst ihren Abwickelungen.

6) Gesetze für die Beleuchtung, und Konstruktion der Schatten für parallele Lichtstrahlen. Vom Tuschen oder Anlegen der Zeichnungen. Konstruktion des Schattens, welcher von Körpern auf die Projektions-Ebenen geworfen wird. Konstruktion der Schatten bei konvexen, konkaven und solchen Körpern, welche über, vor und neben einander sich befinden.

7) Grundzüge der Perspektive. Das perspektivische Zeichnen der Linien, Winkel und Figuren. Das perspektivische Zeichnen der Körper nach der allgemeinen und freien Perspektive; vom Schatten bei perspektivischen Zeichnungen. —

Die Hülfssätze aus der Stereometrie, die Projektionslehre und die darstellende Geometrie, so wie deren Anwendungen, werden nach eigenen Heften vorgetragen, wobei rücksichtlich der letzteren beiden Disziplinen vorzugsweise Wolff's beschreibende Geometrie, geometrische Zeichenkunst und Perspektive (Berlin, 1847) zum Grunde gelegt ist. Die nöthigen graphischen Übungen werden überall mit dem Vortrage verbunden.

18. Handzeichnen.

(In zwei Abtheilungen, jede wöchentlich 10 Stunden.)

a) Elementar-Abtheilung. (Maler Brauns). — Der Unterricht beginnt mit dem Zeichnen nach leichten Ornamenten, Vasen und dergl., und schreitet stufenweise zu schwierigeren und mehr ausgeführten Formen fort, die mit gehöriger Genauigkeit und bestimmten Umrissen nachgebildet werden müssen. Diejenigen Schüler, welche es hierin zu einer gewissen Vollkommenheit gebracht haben, zeichnen nach Körpern (als: Kegel, Zylinder, Würfel, Vasen, Nischen ꝛc.), welche in zweckmäßiger Beleuchtung einzeln oder gruppirt aufgestellt sind; dabei werden die ersten Ideen der richtigen Anwendung von Licht und Schatten, so wie der Perspektive, gelehrt. Ferner wird geübt das Zeichnen von Landschaften und Blumen, von den ersten Studien bis zu ausgeführten Darstellungen, mit Bleistift, Kreide und Farben; endlich das Zeichnen nach guten Vorlegeblättern, einzelne Theile des menschlichen Körpers vorstellend, von den ersten Anfangsgründen bis zu ausgeführten Köpfen, Händen und Füßen.

b) Höhere Abtheilung. (Maler Schulz). — Der Anfang wird hier mit Umrissen von Köpfen und Figuren gemacht, worauf schwerere und mehr ausgeführte Gegenstände dieser Art folgen, sowohl auf weißem als auf farbigem Papiere, mit schwarzer und mit weißer Kreide. Später werden vollständig ausgeführte Figuren vorgelegt. Ornamente in einfachen Umrissen, ein wenig ausgeführte, dann schwierigere, zuletzt reich ausgeführte, werden gleich-

falls fleißig geübt. Hat der Schüler im Kopiren Fertigkeit erlangt, so geht er zum Zeichnen nach halb- und ganzrunden Gegenständen über, wobei mit Basreliefs der Anfang gemacht, mit Hautreliefs fortgefahren, und so der Übergang zum freien Runden nach Gypsabgüssen, als: Köpfen und anderen einzelnen Theilen des menschlichen Körpers, und endlich zu ganzen Figuren, gebildet wird. Bei dem letztern Zweige wird hinreichend lange verweilt, um durch gründliche Studien jede Art von Wendungen und Verkürzungen genau kennen und richtig darstellen zu lernen.

19. Bossiren.

(Hofbildhauer Wessel. — Wöchentlich 10 Stunden.)

Es wird hierbei nothwendig der Unterricht und eine gewisse Fertigkeit im freien Handzeichnen vorausgesetzt. Stufenweise folgen auf einander: die Erklärung der verschiedenen Arten des Bossirens, nach Verschiedenheit des Materials; die Nachbildung von Ornamenten, Laubwerk, einzelnen Theilen des menschlichen Körpers und ganzen Figuren in Thon und Wachs, nach Originalen in Basrelief, in Hautrelief und auch im Runden; die Anleitung zum Bossiren nach flachen Modellen (Zeichnungen); das Abformen der aus Thon gebildeten Modelle in Gyps, mittelst verlorner und guter Formen; das Ausgießen der Formen; die Ueberarbeitung der Abgüsse.

20. Modelliren.

(Lehrer Bruns. — Wöchentlich 10 Stunden.)

Bei diesem Unterrichte wird die Kenntniß der im

ersten Kurse der Baukunst vorgetragenen Gegenstände vorausgesetzt.

1) Modelliren in Holz. Regeln zur praktischen Ausführung der Arbeiten des Zimmermanns nach verjüngtem Maßstabe. — Einzelne Verbandtheile: Verstärkungen, Verlängerungen, Winkelverbindungen der Hölzer; Wände in allen Arten; Gebälke; einzelne Dachbinder mit stehendem und mit liegendem Dachstuhle; Spreng- und Hängwerke. — Ganze Dächer: Pult- und Satteldächer mit wagrechtem und mit steigendem First, mit Giebeln, Walmen, Wiederkehren unter verschiedenen Winkeln ohne und mit Dachverfallung; windschiefe Dächer mit geraden Grathsparren (gebrochenem Kehlgebälk); windschiefe Dächer mit krummen Grathsparren; Thurmdächer; Bohlendächer; Kuppeln; Sprengbrücken. — Treppen: Podesttreppen, Wendeltreppen mit ebenen und mit krummen Wangen. — Ganze Gebäude.

2) Modelliren in Gyps. Regeln zur Herstellung einiger Arbeiten des Steinhauers, welche sich auf Bögen und Gewölbe beziehen, nach verjüngtem Maßstabe, aus Gyps. — Bogen: Wagrechter oder scheitrechter Bogen mit einfachem und mit doppeltem Fugenschnitt; Kreisbogen, gedrückter Bogen, steigender Bogen; Spitzbogen in geraden senkrecht stehenden und in geböschten Mauern; Bögen in runden Mauern ohne und mit Böschung; Marseiller- oder Kernbogen; einfaches Ochsenhorn mit einfachem und mit doppeltem Fugenschnitt; doppeltes Ochsenhorn. — Gewölbe: Gerades Tonnengewölbe; schräges Tonnen-

gewölbe mit verschiedenartigem Fugenschnitt; Zusammentreffen mehrerer Tonnengewölbe unter rechten und unter schiefen Winkeln; Kreuzgewölbe über vier- und mehrseitigen, über regelmäßigen und über unregelmäßigen Grundflächen; Klostergewölbe; schraubenförmiges Tonnengewölbe. Nischen in vorspringenden und in einspringenden Ecken. Kuppeln. Böhmisches Gewölbe. — Steinerne Treppen.

III. Von der Aufnahme der Schüler und Zuhörer.

Diejenigen, welche die polytechnische Schule besuchen, um an dem Unterrichte Theil zu nehmen, werden in Schüler und Zuhörer unterschieden. Das regelmäßige Verhältniß zur Anstalt ist das des Schülers. Die Eigenschaft von Zuhörern ist als Ausnahme für solche Personen reiferen Alters vorbehalten, welche entweder nur an einzelnen Lehrfächern aus Interesse für die Wissenschaften, ohne Absicht einer umfassenden technischen Bildung, Theil nehmen wollen, oder deren Verhältnissen die eigentliche Schul-Disziplin nicht entspricht.

Das geringste Alter für die Aufnahme überhaupt ist das vollendete sechzehnte Lebensjahr. Nur unter besonderen Umständen, bei einer hinreichenden Vorbildung, kann Denjenigen, welche nicht einen vollständigen technischen Kursus machen, sondern nur einzelne Fächer benutzen wollen, die Aufnahme mit dem vollendeten fünfzehnten Jahre bewilligt werden. Jeder,

der zum ersten Male sich zur Aufnahme meldet, hat daher, nebst den sonst vorzulegenden Papieren, einen Geburtsschein beizubringen.

Zur Aufnahme als Schüler sind folgende Vorkenntnisse erforderlich: geläufiges und richtiges Deutsch-Schreiben nach Diktiren; genaue Kenntniß der vier Grundrechnungsarten mit Einschluß der Dezimalbrüche; und Fertigkeit in der Behandlung solcher Aufgaben, welche zu der sogenannten **Regula de tri** gehören. Diese unbedingt nothwendigen Vorkenntnisse müssen nöthigen Falls durch eine strenge Prüfung dargethan werden. Schüler, welche bereits die Sekunda eines Gymnasiums, oder die oberste Klasse der hiesigen höhern Bürgerschule besucht haben, brauchen nur ihre Zeugnisse vorzulegen und werden, sofern dieselben genügen, nicht geprüft. Den Zeugnissen der letztgenannten Schule werden in dieser Beziehung auch jene anderer öffentlicher Lehranstalten gleichgeachtet, deren Unterrichtsplan von ähnlicher Ausdehnung und Vollständigkeit ist.

Solche Zöglinge, die bloß Zeichnen oder Bossiren lernen wollen, haben nur allgemeine Zeugnisse beizubringen, damit über ihre Befähigung geurtheilt werden kann. Dagegen müssen Jene, welche sogleich bei ihrem Eintritte an einem der höheren Lehrfächer Theil nehmen wollen, die genügende Bekanntschaft mit den vorbereitenden Fächern jederzeit durch eine Prüfung nachweisen.

Die Schüler sind gehalten, die Unterrichts- und Repetitions-Stunden niemals ohne gegründete Entschuldigung

zu versäumen, auch sich dem Haupt-Examen am Schlusse des Schuljahrs zu unterwerfen, und erhalten dem gemäß amtliche Zeugnisse über ihren Besuch und ihre Fortschritte.

Den Zuhörern wird kein Ausweis über ihre Vorkenntnisse abgefordert; sie unterliegen keiner Kontrole rücksichtlich des regelmäßigen Stundenbesuchs, werden nicht examinirt und können kein amtliches Zeugniß bekommen. Uebrigens müssen sie sich, gleich den Schülern, den allgemeinen Regeln eines anständigen Benehmens, so wie den auf sie anwendbaren Bestimmungen der Hausordnung fügen.

Im Obigen sind nur diejenigen Vorkenntnisse genannt, welche in allen Fällen bei Aufnahme der Schüler gefordert werden müssen. Für ein Studium der technischen Fächer mit der Absicht, späterhin in den Staatsdienst (bei den verschiedenen Zweigen des Bauwesens, so wie beim Eisenbahn-Fache) zu treten, ist es meistens schon bestimmt vorgeschrieben und kann überhaupt als nothwendig bezeichnet werden, daß der in die polytechnische Schule Aufzunehmende die Sekunda eines Gymnasiums oder die oberste Klasse der hiesigen höhern Bürgerschule mit gutem Erfolg besucht haben müsse, um demnächst zu den von den betreffenden Behörden angeordneten technischen Prüfungen zugelassen zu werden. Diese Verhältnisse werden den Eltern, Vormündern und sonstigen leitenden Familiengliedern dringend zur Beachtung empfohlen, damit sie nicht Zöglinge an die polytechnische Schule senden, welche den Zweck ihrer Studien mehr oder weniger verfehlen würden, wenn sie ihr Streben nach Anstellung

im Staatsdienste richteten, und den hierzu geforderten Grad von höherer allgemeiner Schulbildung nicht mitbrächten.

Die polytechnische Schule ist keine Erziehungs-Anstalt im gewöhnlichen Sinne des Worts, und kann daher dem Verhalten der Schüler außer den Unterrichtsstunden nur eine allgemeine Fürsorge widmen. Deßhalb haben die Angehörigen der Zöglinge selbst dahin zu wirken, daß in den geeigneten Fällen die erforderliche Aufsicht oder Ueberwachung gesichert werde. Im Besondern wird von Auswärtigen erwartet, daß sie einem Einwohner der Stadt Hannover so empfohlen seien, wie es nöthig ist, damit derselbe die Leitung und Verantwortlichkeit rücksichtlich der häuslichen Verhältnisse auf sich nimmt.

Die Aufnahme und Einschreibung der Schüler und Zuhörer findet vor Anfang eines jeden Jahres-Kurses in den letzten Tagen des Monats September Statt. Dem Eingeschriebenen wird zu seiner Legitimation ein Aufnahme-Schein ertheilt, welcher zugleich die Quittung über das bezahlte Unterrichtsgeld enthält.

IV. Von dem Unterrichtsgelde.

Für die Theilnahme am Unterrichte wird — von Schülern und Zuhörern, so wie von In- und Ausländern gleichmäßig — ein bestimmter Geldbetrag für jeden Kurs eines Lehrgegenstandes pränumerando (bei der Einschreibung) entrichtet. Diese Unterrichtsgelder sind die einzigen

Zahlungen, welche von den Schülern und Zuhörern an die Schule gemacht werden, und ihre Erhebung geschieht nach den in folgendem Verzeichnisse zusammengestellten Ansätzen:

Name des Faches.		Zu entrichtendes Unterrichtsgeld.
Elementar-Mathematik		6 ₰
Höhere Mathematik		4 »
Angewandte Mathematik		2 »
Mechanik der Baukunst		3 »
Praktische Geometrie		8 »
Maschinenlehre		8 »
Maschinenbau		3 »
Baukunst, erster Kursus		8 »
» zweiter »		8 »
» dritter »		8 »
Wasser-, Straßen- und Brückenbau		8 »
Naturgeschichte	Zoologie	2 »
	Botanik	2 »
Mineralogie		2 »
Geognosie		2 »
Physik		4 »
Theoretische Chemie		4 »
Praktische Chemie		15 »
Technologie		4 »
Geometrisches Zeichnen		6 »
Handzeichnen		6 »
Bossiren		6 »
Modelliren		6 »

Die Summe des Unterrichtsgeldes für so viele Fächer, als ein Schüler zweckmäßig in einem Jahre studiren kann, wird demnach sehr selten 20 oder 22 Thaler übersteigen, und beträgt nach der Erfahrung gewöhnlich 14 bis 18 Thaler.

Die früher in Kraft gewesene Befugniß der Direktion, unbemittelten Schülern (bis zum Belaufe von einem Zehntel der ganzen Anzahl) das Unterrichtsgeld zu erlassen, hat aufgehoben werden müssen, um die Hülfsquellen der Schul-Kasse, dem durch kostspielige Erweiterung des Lehrplanes gesteigerten Bedürfnisse gemäß, zu vermehren; eben so werden feststehende Stipendien auf eine bestimmte Reihe von Jahren nicht mehr ertheilt. Dagegen hat sich das Königliche Ministerium des Innern, als nunmehrige Ober-Behörde, vorbehalten, in besonders geeigneten Fällen — namentlich wenn mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß die Ausbildung des Begünstigten im öffentlichen Interesse von Nutzen sein werde — an einzelne bedürftige und vielversprechende Schüler auf Empfehlung der Schulverwaltung außerordentliche Unterstützungen aus dem Schulfonds zu bewilligen, sofern Letzterer dazu im Stande sein wird; und ist dieses Verfahren bereits in den letzten Jahren zur Ausführung gekommen. Zur Erlangung einer solchen Unterstützung wird in der Regel erfordert werden, daß der Bewerber bereits ein Jahr die polytechnische Schule mit ausgezeichnetem Erfolge besucht habe, weil vorzüglich auf diesem Wege die gründliche Ueberzeugung von dem die Würdigkeit

wesentlich mit begründenden Talente und Fleiße gewonnen werden kann.

V. Von den Schulgesetzen.

Jeder, der die polytechnische Schule als Schüler oder als Zuhörer besucht, hat — außer den sich von selbst verstehenden allgemeinen Regeln eines anständigen und moralisch untadelhaften Benehmens — folgenden besonderen Vorschriften zu genügen:

1) Der Person und den Anordnungen der Vorsteher und Lehrer ist die gebührende Achtung und Folgsamkeit zu erweisen.

2) Den Unterrichts- und Repetitions-Stunden ist von Seite der Schüler regelmäßig, und von Allen mit Ruhe und Aufmerksamkeit, beizuwohnen.

3) Bücher und sonstige Hülfsmittel, welche zum Erfolge des Unterrichts nöthig sind, müssen die Theilnehmer nach Anweisung der Lehrer sich anschaffen.

4) Ausarbeitungen, welche von den Lehrern zur häuslichen Uebung aufgegeben werden, sind von den Schülern mit Sorgfalt zu verfertigen und pünktlich vorzulegen.

5) Modelle, Apparate, Werkzeuge, Vorlegeblätter und dergl., welche bei dem Unterrichte in die Hände der Theilnehmer kommen, sind mit möglichster Sorgfalt zu schonen; widrigenfalls muß der etwa daran entstehende Schaden vollständig ersetzt werden.

6) Wer als Schüler für ein Lehrfach aufgenommen

ist, kann von demselben nicht anders dispensirt werden, als unter Vorwissen und Vermittelung des betreffenden Lehrers, durch eine ausdrückliche Genehmigung der Direktion.

7) Gibt ein Schüler eigenmächtig ein Lehrfach auf, so erhält er über keinen der von ihm benutzten Unterrichtsgegenstände ein Zeugniß, und wird für die Folge nicht wieder als Schüler aufgenommen.

8) Die nämliche Bestimmung tritt in Kraft, sobald ein Schüler die Prüfungen nicht vollständig mitmacht. Nur ganz triftige, von der Direktion als solche anerkannte, Gründe können eine Ausnahme hiervon bewirken.

9) Das Lokal und Mobiliar der Schule ist mit gebührender Schonung zu benutzen. Der Aufenthalt in den Lehrzimmern außer der Unterrichtszeit kann im Allgemeinen nicht gestattet werden.

10) Den Anforderungen des Pedells und des sonstigen Dienstpersonals, insofern dieselben auf Aufrechthaltung der Ordnung und der bestehenden Vorschriften gerichtet sind, ist entsprechende Folge zu leisten. —

Uebertretungen dieser Vorschriften, so wie derjenigen, welche außerdem etwa noch auf besondere Veranlassungen von Seite der Schule gegeben werden, sind — nach Maßgabe des einzelnen Falles — durch einfachen oder öffentlichen Verweis, durch Anzeige an die nächsten Angehörigen, und bei Wiederholung durch Fortweisung aus der Anstalt, zu ahnden.

Grobe Verstöße gegen gute Ordnung und Sitte werden unnachsichtlich sogleich mit Fortweisung von der

Schule — bei Auswärtigen zugleich durch Entfernung von Hannover — bestraft. Eine solche Strenge in diesen Beziehungen ist um so nöthiger, als bei den hiesigen Verhältnissen und der großen Schülerzahl eine Beobachtung und Leitung jedes Einzelnen völlig unausführbar wird, und die Lehranstalt für die schlimmen Folgen, welche aus Mangel an zweckmäßiger häuslicher Einwirkung entstehen, auf keine Weise verantwortlich sein kann und will.

Schüler, welche zu wiederholten Malen Unterrichtsstunden versäumen, und darüber nicht völlig genügende Entschuldigungen vorbringen, werden zunächst von der Direktion amtlich gewarnt, und haben zum Beweise, daß dieses geschehen, eine ausdrückliche Erklärung zu unterschreiben. Lassen sie sich dasselbe Vergehen dann abermals zu Schulden kommen, so werden sie durch einen Spruch der Verwaltungs-Kommission der Gewerbschulen von der Schule fortgewiesen. Auswärtige haben, in Folge dessen, Hannover sogleich zu verlassen.

Solche Schüler, die nach Beendigung ihres ersten Studienjahres an der polytechnischen Schule, nach übereinstimmendem Urtheile der betreffenden Lehrer, den Zweck des Besuchs der Lehranstalt völlig verfehlt haben, werden nicht wieder aufgenommen, auch wenn in Beziehung auf sittliches Benehmen keine Klagen gegen sie geführt werden. Nur längere Krankheit, bei sonst günstigen Zeugnissen, gestattet hierin eine Ausnahme. Tritt eine solche Ausnahme nicht ein, so ist das Urtheil der Lehrer auf dem Jahres-Zeugnisse zu bemerken.

Wenn in weniger ungünstigen Fällen nach einem zweijährigen Besuche die Lehrer die fernere Benutzung des Unterrichts als ohne entsprechenden Erfolg bezeichnen, so wird die Fortsetzung des Aufenthalts an der Schule auf die nämliche Weise verhindert.

VI. Von der Unterrichts-Ertheilung.

Der Unterricht an der polytechnischen Schule wird nicht klassenweise, sondern nach einzelnen Fächern ertheilt, von welchen nach Umständen mehr oder weniger zusammengenommen die wissenschaftliche Ausbildung des Schülers für einen bestimmten Zweck vollenden. Diese Anordnung entspricht besser als jede andere dem Bedürfnisse; denn da die Anstalt Schülern von sehr ungleichen Vorkenntnissen offen stehen muß; auch die Zwecke, für welche dieselben sich zu bilden gedenken, ungemein verschieden sind: so erleichtert es die Benutzung des Unterrichts, daß dem Schüler die Wahl der Lehrfächer frei gelassen ist. Dabei hat jedoch — um einen unzweckmäßigen Gang der Studien zu verhindern, und den Erfolg des Unterrichts möglichst zu sichern — die Direktion der Anstalt die Aufgabe, darüber zu wachen, daß kein Fach ohne die dazu nöthigen Vorkenntnisse ergriffen, und nicht gegen die natürliche Ordnung in der Aufeinanderfolge der Fächer verstoßen werde. Eben so geht sie nöthigenfalls den Schülern und deren Angehörigen gerne mit Rath über die Einrichtung des Studienplanes an die Hand.

ech nischen Schule

5

ickenb

ickenb

Mecha

ickenb

Wenn in weniger ungünstigen Fällen nach einem zweijährigen Besuche die Lehrer die fernere Benutzung des Unterrichts als ohne entsprechenden Erfolg bezeichnen, so wird die Fortsetzung des Aufenthalts an der Schule auf die nämliche Weise verhindert.

VI. Von der Unterrichts-Ertheilung.

Der Unterricht an der polytechnischen Schule wird nicht klassenweise, sondern nach einzelnen Fächern ertheilt, von welchen nach Umständen mehr oder weniger zusammengenommen die wissenschaftliche Ausbildung des Schülers für einen bestimmten Zweck vollenden. Diese Anordnung entspricht besser als jede andere dem Bedürfnisse; denn da die Anstalt Schülern von sehr ungleichen Vorkenntnissen offen stehen muß; auch die Zwecke, für welche dieselben sich zu bilden gedenken, ungemein verschieden sind: so erleichtert es die Benutzung des Unterrichts, daß dem Schüler die Wahl der Lehrfächer frei gelassen ist. Dabei hat jedoch — um einen unzweckmäßigen Gang der Studien zu verhindern, und den Erfolg des Unterrichts möglichst zu sichern — die Direktion der Anstalt die Aufgabe, darüber zu wachen, daß kein Fach ohne die dazu nöthigen Vorkenntnisse ergriffen, und nicht gegen die natürliche Ordnung in der Aufeinanderfolge der Fächer verstoßen werde. Eben so geht sie nöthigenfalls den Schülern und deren Angehörigen gerne mit Rath über die Einrichtung des Studienplanes an die Hand.

ech

5	
ickenb	
ickenb	
Mecha	
ickenb	

Fünf Tage der Woche sind zum Unterrichte bestimmt; am Sonnabende (mit Ausnahme dreier Vormittagsstunden für Ornamenten-Zeichnen) und am Sonntage findet derselbe nicht Statt. In allen Lehrfächern wird täglich unterrichtet, mit Ausnahme der angewandten Mathematik, Mechanik der Baukunst, Mineralogie, Geognosie, worüber nur an 3; und des Maschinenbaues, worüber nur an 2 Wochentagen gelehrt wird. Extra-Stunden, über die regelmäßige Anzahl, können von den Lehrern in besonderen Fällen zu Hülfe genommen werden, sofern sie nicht eine Kollision mit anderen, von den nämlichen Schülern besuchten, Unterrichtsgegenständen hervorbringen. Den Schülern der zeichnenden Fächer, des Bossirens, Modellirens und der praktischen Chemie kann (nach Umständen einzeln oder in Gesammtheit) von den betreffenden Lehrern, unter Zustimmung der Direktion, gestattet werden, auch außer den gewöhnlichen Lehrstunden und an Sonnabenden in dem Schul-Lokale zu arbeiten, wobei von dem nicht anwesenden Lehrer für Aufrechthaltung der Ordnung Vorsorge zu treffen ist. Hinsichtlich des Maschinenzeichnens und Bauzeichnens bietet diese Vermehrung der Arbeitszeit — zu welcher jedoch von keiner Seite eine Verpflichtung Statt findet — besondere Wichtigkeit dar, indem hauptsächlich hier die Menge der anzufertigenden Zeichnungen groß und ihre Ausarbeitung oft langwierig ist.

Beifolgende Tabelle enthält den reglementmäßigen Stundenplan für die ganze Woche, und zwar in zweierlei Weise so aufgestellt, daß man aus der ersten Abtheilung

schnell die Anwendung einer jeden Tagesstunde und die Gleichzeitigkeit (das Zusammenfallen) verschiedener Fächer; aus der zweiten Abtheilung hingegen alle einem bestimmten Fache gewidmeten Tage und Stunden entnehmen kann.

Hieraus geht hervor, daß und wie es den Schülern möglich wird, die Lehrfächer in zweckmäßiger Verbindung und Aufeinanderfolge zu studiren. Um dies deutlich zu machen, folgen hier mehrere fingirte Studienpläne, welche — wenngleich sie unter Umständen vielartig modifizirt zur Anwendung kommen mögen — immerhin als nützliche Beispiele und Anhaltspunkte dienen können.

A. Es kann angenommen werden, daß im Durchschnitte für eine allgemeine niedere technische Ausbildung (wie sie für Handwerker ꝛc. der Regel nach zureichen wird) ein zweijähriger Lehrkurs erforderlich ist. Unter dieser Voraussetzung hätte der Schüler zu studiren:

I. Jahr.		Wöchentlich Stunden
9 — 10.	Elementar-Mathematik	5
10 — 12.	Handzeichnen	10
2 — 3.	Elementar-Mathematik	5
3 — 4.	Naturgeschichte	5
	Zusammen	25 St.

II. Jahr.		
9 — 10.	Technologie	5
10 — 12.	Geometrisches Zeichnen	10
2 — 3.	Physik	5
3 — 4.	Mineralogie	3
	Zusammen	23 St.

Allenfalls kann das geometrische Zeichnen weggelassen, und dafür von 10 bis 11 Chemie genommen werden, wodurch die wöchentliche Stundenzahl auf 18 sich vermindert.

B. Für den zukünftigen Ökonomen wird ein zweijähriger Kurs auf folgende Weise zweckmäßig anzuordnen sein:

I. Jahr.	Wöchentlich Stunden
Wie unter A.	25 St.
II. Jahr.	
8 — 9. Praktische Geometrie	5
9 — 10. Technologie	5
10 — 11. Chemie	5
2 — 4. Situationszeichnen	10
Zusammen	25 St.

Diesem kann, um eine weiter gehende Ausbildung zu erlangen, noch ein drittes Jahr hinzugefügt werden, wie folgt:

9 — 11. Praktische Chemie	10
2 — 3. Physik	5
3 — 4. Mineralogie	3
Zusammen	18 St.

C. Wer sich zum Geometer bilden will, könnte in drei Jahren seine Studien folgender Maßen anordnen:

I. Jahr.	Wöchentlich Stunden
9 — 10. Elementar-Mathematik	5
10 — 12. Handzeichnen	10
2 — 3. Elementar-Mathematik	5
3 — 4. Mineralogie	3
Zusammen	23 St.

II. Jahr.

		Wöchentlich Stunden
8 — 9.	Höhere Mathematik	5
9 — 10.	Geognosie	3
10 — 12.	Geometrisches Zeichnen	10
2 — 3.	Physik	5
3 — 4.	Naturgeschichte	5
	Zusammen	28 St.

III. Jahr.

8 — 9.	Praktische Geometrie	5
9 — 10.	Technologie	5
10 — 11.	Chemie	5
2 — 4.	Situationszeichnen	10
	Zusammen	25 St.

D. Die völlige Ausbildung im chemisch-technischen Fache (wie sie sich für praktische Chemiker, Pharmazeuten, Hüttenmänner 2c. eignet), erfordert gleichfalls drei Jahre, nämlich:

I. Jahr.

	Wöchentlich Stunden
Wie unter C.	23

II. Jahr.

9 — 10.	Geognosie	3
10 — 11.	Chemie	5
2 — 3.	Physik	5
3 — 4.	Naturgeschichte	5
	Zusammen	18 St.

III. Jahr.

9 — 11.	Praktische Chemie	10

E. Zur besondern höhern Ausbildung im mechanisch-technischen Fache, also mit Hineinziehung des Maschinenwesens, gehört etwa der folgende vierjährige Kurs:

		Wöchentlich Stunden
	I. Jahr.	
	Wie unter A.	25
	(oder wie unter C.	23)
	II. Jahr.	
8 — 9.	Höhere Mathematik	5
9 — 10.	Technologie	5
10 — 12.	Geometrisches Zeichnen	10
4 — 5.	Angewandte Mathematik	3
	Zusammen	23 St.
	III. Jahr.	
8 — 9.	Praktische Geometrie *)	5
9 — 12.	Maschinenbau	6
2 — 3.	Physik	5
	Zusammen	16 St.
	IV. Jahr.	
9 — 10.	Mechanik der Baukunst	3
10 — 1.	Maschinenlehre	15
5 — 6.	Mechanik der Baukunst	1
	Zusammen	19 St.

*) Nur diese Vortrags-Stunden, der Instrumenten-Kenntniß halber; mit Weglassung der Nachmittags-Stunden für Situationszeichnen.

F. Der Kurs für die völlige wissenschaftliche Ausbildung zum Zivil-Baufache umfaßt in fünf Jahren nachstehende Lehrgegenstände:

		Wöchentlich Stunden
I. Jahr.		
	Wie unter A.	25
II. Jahr.		
8 — 9.	Höhere Mathematik	5
9 — 10.	Technologie	5
10 — 12.	Geometrisches Zeichnen	10
2 — 3.	Physik	5
3 — 4.	Mineralogie	3
4 — 5.	Angewandte Mathematik	3
	Zusammen	31 St.
III. Jahr.		
8 — 9.	Praktische Geometrie	5
9 — 10.	Geognosie	3
10 — 1.	Baukunst I. Kursus	18
2 — 4.	Situationszeichnen	10
	Zusammen	36 St. *)

Allenfalls kann die zweite Stunde des Bauzeichnens (12 — 1) bei Seite gelassen, und dafür der Vortrag über Maschinenlehre (ohne Zeichnen) angehört werden.

*) In diesem und ähnlichen Fällen wird das Anstrengende der etwas großen Stundenzahl dadurch gemindert, daß ein bedeutender Theil des Tages nur mit Zeichnen zuzubringen ist.

IV. Jahr. Wöchentlich Stunden

9 — 10.	Mechanik der Baukunst..........	3
10 — 1.	Baukunst II. Kursus	18
2 — 4.	Modelliren	10
5 — 6.	Mechanik der Baukunst..........	1
	Zusammen	32 St.

V. Jahr.

7 — 9.	(im Sommer)	Bossiren 10
6 — 8.	Abends (im Winter)	
9 — 1.	(drei Mal)......	Baukunst III. K. 21
10 — 1.	(zwei Mal)......	
6 — 7.	Abends (drei Mal)	
		Zusammen 31 St.

G. Die größte Anzahl von Studienjahren, nämlich sechs, verlangt die vollständige Vorbereitung zu den Anstellungs-Prüfungen für das Eisenbahnwesen rc., überhaupt die Ausbildung zum Ingenieur im umfassendsten Sinne des Worts. Die Anordnung kann in folgender Weise Statt finden:

I. Jahr. Wöchentlich Stunden

Wie unter A. ....25 St.

II. Jahr.

8 — 9.	Höhere Mathematik.............	5
9 — 10.	Technologie	5
10 — 12.	Geometrisches Zeichnen..........	10
3 — 4.	Mineralogie......................	3
4 — 5.	Angewandte Mathematik.........	3
	Zusammen	26 St.

III. Jahr.		Wöchentlich Stunden
9 — 10.	Geognosie	3
10 — 1.	Baukunst I. Kursus	18
2 — 3.	Physik	5
	Zusammen	26 St.

Hierzu kann etwa noch Bossiren (wöchentlich 10 St.) genommen werden, falls Lust und Zeit dazu übrig bleibt.

IV. Jahr.		
9 — 10.	Mechanik der Baukunst	3
10 — 1.	Baukunst II. Kursus	18
2 — 4.	Modelliren	10
5 — 6.	Mechanik der Baukunst	1
	Zusammen	32 St.

V. Jahr.		
8 — 9.	Praktische Geometrie	5
9 — 12.	Maschinenbau	6
9 — 1.	(nur Di. u. Mi.)	
10 — 1.	(nur Freitag) … Baukunst III. Kurs.	14 *)
6 — 7.	Abends (3 Mal)	
2 — 4.	Situationszeichnen	10
	Zusammen	35 St.

*) Da der III. Kursus Baukunst wesentlich der höhern Baukunst gewidmet ist, so kann ein Drittel der wöchentlichen Stunden, des hier wichtigern Maschinenbaues halber, ohne Schaden fallen gelassen werden.

VI. Jahr. Wöchentlich Stunden

10 — 1.	Maschinenlehre	15
3 — 6.	Wasser-, Straßen- u. Brückenbau	15
	Zusammen	30 St.

Der Unterricht eines jeden Jahres nimmt seinen Anfang am ersten Montage im Oktober, und dauert bis zum Schlusse des Junius. Der Monat Julius ist zu den Prüfungen bestimmt, über welche unten das Nähere angeführt wird; die Monate August und September bleiben als Ferien zur Erholung für die Lehrer und Schüler, zur jährlichen Haupt-Reinigung der Lokalitäten und Sammlungen ꝛc. frei.

So weit nicht die Beschaffenheit einzelner Theile der Wissenschaftsfächer es etwa unumgänglich nöthig macht, daß der Lehrer den Schülern in die Feder diktire, wird dieses Verfahren in den Unterrichtsstunden allgemein vermieden, und die lebendigere, ansprechendere, daher erfolgreichere Methode des freien Vortrags befolgt; dabei aber werden die Schüler angehalten, Notate niederzuschreiben und diese privatim zu Heften auszuarbeiten, welche — gleich den zur häuslichen Uebung gestellten Aufgaben — vom Lehrer geprüft und beurtheilt werden. Ein gewisser Theil der Lehrstunden wird zum Repetiren und mündlichen Examiniren angewendet. Ueber den Fleiß der Schüler im Besuche der Stunden, so wie über ihre Fortschritte und Leistungen werden von allen Lehrern Listen geführt.

VII. Von den Prüfungen, Zeugnissen und Prämien-Ertheilungen.

Unmittelbar nach dem Schlusse eines jeden Jahres-Kurses werden, in der ersten Hälfte des Monats Julius, unter Vorsitz der Verwaltungs-Kommission der Gewerbeschulen, die Prüfungen oder Schluß-Examina aus allen Lehrfächern der Reihe nach gehalten. Dieselben sind öffentlich, und es werden dabei die Arbeiten der Schüler aus den Fächern des Maschinen-, Bau-, Situations-, geometrischen und Freihand-Zeichnens, des Bossirens und Modellirens zur allgemeinen Ansicht ausgestellt.

Nach dem Ergebnisse dieser Prüfungen, zusammengenommen mit den Beobachtungen der Fortschritte, wie sie sich im Laufe des Jahres bei den Repetitionen rc. zu Tage gelegt haben, werden die amtlichen Zeugnisse ausgestellt, welche einen Nachweis über den Besuch, das sittliche Verhalten, den Fleiß und die erworbenen Kenntnisse der Schüler, beglaubigt durch die Unterschriften der betreffenden einzelnen Lehrer und der Direktion, enthalten. Diese Zeugnisse werden von dem Vorsitzenden der Verwaltungs-Kommission der Gewerbeschulen kontrasignirt, und den Schülern unentgeltlich verabfolgt.

Zur ehrenden und aufmunternden Anerkennung für Schüler, die sich bei ihren Studien an der polytechnischen Schule besonders hervorgethan haben, ist die Ertheilung von Prämien eingeführt, welche in nützlichen und kostbaren Büchern über entsprechende technische Gegenstände

bestehen. Die Verleihung dieser Prämien findet nur an Solche Statt, welche die Lehranstalt zu ihrer Ausbildung für einen praktischen Lebensberuf (sei es im mechanisch-technischen, chemisch-technischen oder Bau-Fache) besucht, einen vollständigen, wenigstens zweijährigen Kursus in jeder Hinsicht mit Auszeichnung beendigt haben, und im Begriffe sind, von der Schule abzugehen. Das Lehrer-Kollegium tritt in dieser Absicht am Schlusse eines jeden Schuljahres zu einer Berathung zusammen, und schlägt durch das Organ der Direktion die einer Prämie für würdig gehaltenen Schüler vor, deren Bestätigung hierauf von Seite der Verwaltungs-Kommission erfolgt.

A. General=

des Schüler=Bestandes der polytechnischen

	1831	18 31/32	18 32/33	18 33/34	18 34/35
Gesammtzahl der Theilnehmer	64	123	128	153	190
Darunter { Schüler	—	98	120	137	140
Darunter { Zuhörer	—	25	8	16	50
Vom vorhergehenden Jahre geblieben. . .	—	—	57	65	80
Neu eingetreten	64	—	71	88	110
Alter { 14 bis 16 Jahr.	—	—	46	14	52
Alter { 16 bis 20 Jahr	—	—	70	113	75
Alter { Ueber 20 Jahr	—	—	12	26	63
Heimath { Stadt Hannov. u. nächste Umgeb.	—	—	52	54	93
Heimath { Provinzen des Königr. Hannover	—	—	69	89	83
Heimath { Andere deutsche Bundesstaaten .	—	—	} 7	10	14
Heimath { Ausland	—	—	}		
Söhne von Gewerbtreibenden	—	—	71	70	72
Aus anderen Ständen	—	—	57	83	118
Besetzung der einzelnen Lehrfächer:					
Elementar=Mathematik.	44	66	56	58	68
Höhere Mathematik	—	—	17	11	18
Angewandte Mathematik.	—	15	25	20	26
Mechanik der Baukunst	—	—	—	—	—
Maschinenbau	—	—	—	—	—
Maschinenlehre	—	—	4	10	3
Praktische Geometrie	—	—	7	9	15
Baukunst, I. Kursus	—	4	6	13	13
» II. »	—	—	—	—	—
» III. »	—	—	—	—	—
Wasser=, Straßen= und Brückenbau . . .	—	—	—	—	—
Naturgeschichte (Zoologie und Botanik) .	—	42	29	40	42
Mineralogie	—	4	22	22	15
Geognosie	—	—	—	—	—
Physik	—	34	19	26	25
Theoretische Chemie	—	12	9	21	13
Praktische Chemie.	—	4	1	8	7
Technologie	—	6	25	29	65
Geometrisches Zeichnen	16	22	22	26	24
Handzeichnen	38	52	61	67	77
Bossiren	12	16	20	19	18
Modelliren.	—	—	—	—	—
Buchhalten	—	11	14	12	—

Uebersicht

Schule seit ihrer Eröffnung im Jahre 1831.

1835/36	1836/37	1837/38	1838/39	1839/40	1840/41	1841/42	1842/43	1843/44	1844/45	1845/46	1846/47	1847/48
187	169	175	169	154	153	171	160	214	280	321	310	327
142	127	139	159	140	144	156	154	202	262	303	296	317
45	42	36	10	14	9	15	6	12	18	18	14	10
86	92	74	70	77	74	74	87	74	112	154	181	203
101	77	101	99	77	79	97	73	140	168	167	129	124
49	35	28	52	48	44	53	43	65	86	73	2	2
87	76	102	82	74	82	90	88	113	151	193	265	283
51	58	45	35	32	27	28	29	36	43	55	43	42
81	74	70	59	59	44	58	39	52	109	67	67	52
90	80	91	100	84	95	104	113	146	145	227	203	227
16	15	14	10	11	14	9	8	16	26	27	{31 9	43 5
67	71	103	80	59	83	67	122	88	122	122	140	113
120	98	72	89	95	70	104	38	126	158	199	170	214
62	50	66	63	67	68	80	72	117	154	152	124	103
20	15	12	15	13	17	23	17	15	30	41	54	84
28	24	19	14	17	34	28	30	24	43	60	88	86
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{13	21	{39 44
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
7	—	11	8	—	7	9	13	8	7	8	11	12
24	23	21	19	26	26	18	30	43	47	56	54	58
10	17	13	13	10	10	8	13	18	26	39	48	61
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	15	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	26	38
37	30	40	51	30	27	36	31	54	54	61	51	30
22	16	17	15	15	21	19	17	39	64	66	59	65
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	10	19
59	26	14	27	19	18	31	15	20	28	37	52	60
16	55	31	26	22	19	20	17	31	40	43	46	53
2	5	4	7	6	1	5	3	7	5	2	7	7
36	31	25	29	28	32	29	26	28	56	69	75	81
16	19	13	15	12	26	24	16	27	54	71	60	36
78	59	78	85	81	76	91	80	116	126	129	96	88
17	19	23	27	29	20	20	23	22	26	20	17	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

B. Numerischer Bestand der Sammlungen am Ende des Jahres 1847.

Mit Sammlungen wissenschaftlicher und technischer Unterrichts-Mittel ist die polytechnische Schule für alle Fächer, wo dergleichen nöthig sind, in angemessener Weise ausgestattet. Diese Sammlungen werden fortwährend vermehrt, und erhalten sich hierdurch auf dem Standpunkte der, ebenfalls nie stillstehenden, Wissenschaften. Zur Zeit enthalten sie folgende Anzahlen von Gegenständen:

1)	Modellensammlung	759	Nummern.
2)	Werkzeugsammlung	5534	"
3)	Sammlung technischer Materiale	1692	"
4)	Fabrikaten-Sammlung	3806	"
5)	Spezielle Sammlung inländischer Fabrikate	732	"
6)	Sammlung für die Baukunst	638	"
7)	" " den Wasser- Straßen- und Brückenbau	8	"
8)	Mathematische Sammlung	300	"
9)	Physikalische Sammlung	278	"
10)	Sammlung chemischer Apparate	399	"
11)	" " Präparate	860	"
12)	" " Fabriksprodukte	782	"
13)	Mineralien-Sammlung, oryktognostische Abtheilung	3253	"
14)	Mineralien-Sammlung, geognostische Abtheilung	1996	"
15)	Zoologische Sammlung	1114	"
16)	Botanische Sammlung	23	"
17)	Sammlung d. Zeichnungs-Originalien	4155	"
18)	" der Gypse	427	"
19)	Bibliothek	7800	Bände.

Werner.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Karmarsch, Karl

Die polytechnische Schule zu Hannover

Hannover 1848

H.lit.p. 194 n
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10733427-1